BIBL. NAZ.
Vitt. Emanuele III
RACCOLTA
VILLAROSA
B
801
NAPOLI

B. de Grado Fec.

Rac. V. ll. B. 201
607671

ISTORIA
DELL'
ACCADEMIA
REALE
DELLE SCIENZE.

Dell' Anno M. DC. XCIX.

Con le Memorie di Matematica, e di Fisica dell' istesso Anno.

Ritratte da Registri di detta Accademia.

Traportate dalla Lingua Franzese nell' Italiana.

Biblioteca Nazionale di NAPOLI

IN NAPOLI M. DCC. XXXIX.
A spese di Berardino Gessari.
Nella Stamperia di Felice-Carlo Mosca.
CON LICENZA DE' SUPERIORI.

Digitized by Google

BERARDINO GESSARI

A DOTTI NAPOLETANI.

IO credo Carissimi Compatriotti, che bastanti riprove abbiate dello amor mio, e della cura, che mi ha, senza rifinar mai, tenuto sollecito di contribuire per quanto è in me al vostro comun bene, e profitto. Le molte edizioni di varj rinomatissimi libri de' più chiari Scrittori de' nostri tempi da me per vostro comodo fatte, e le penose inchieste sù di tal genere non tralasciate mai, affinche niun lume

dalle belle voſtre menti ſi deſideraſſe, ſon argomenti, che pur lo dovrebbero aver fatto ad occhi veggenti conoſcere. Ma non ſon io già contento di me, come chi ama daddovero non è mai ſoddisfatto di se ſteſſo: Con altra più vigoroſa dimoſtrazione bo diliberato di vincer l'animo voſtro, e ritrarne così quel grato riconoſcimento, che da gentiliſſimi, & oneſti petti non ſi ſcompagna mai. Eccovi le Storie, e Memorie della Celebratiſſima Accademia Reale delle Scienze di Francia tralatate nell' Italiano parlare con quella fedele traduzione, che un mio Amico ha ſaputo far migliore. Io credo, che 'l ſolo nome dell' Opera baſti per commendarlavi, e che ogni coſa, che mai ſapeſſi, o

po-

poteſſi io aggiugnere in lode di eſſa, ſcemerebbe il di lei pregio, e le recherebbe onta, e ſcorno; e credo ancora, che 'l vederla nella natia noſtra lingua, la vi renderà doppiamente cara, e commendata. Egli è vero, che le Opere traportate in altro linguaggio da quello, in cui ſono ſtate prima ſcritte, perdendo la vivezza, che ciaſcun Idioma ha propria, non ſian più le ſteſſe, mancando loro quel Sale; che ſeco il naturale ornato porta: E che non vi ſia oggi Scrittor Franzeſe, che giunga alla incomparabil pulitezza del Signor Fontenelle *dottiſſimo Segretario di detta Accademia, che alla felicità maravigliosa di concepir le Scienze più alte, aggiugne quella di ornatamente*

ſprimerle in riſtretto:Che è quanto dire, eſſer queſta una troppo dura, e malegevole impreſa di rendere ugualmente con eſattezza i fatti, e dottrine, che ſublimi contiene, & ornarli, & abbellirli con leggiadria, & eleganza, ſe non pari, almen poco, divaria; Pur tuttavia l' Amico, che ſi ha preſa una tal cura, miſurando il bene, che alla noſtra gioventù può venire da sì fatta Opera, con qualunque altro privato comodo, ha tutto lo ſtudio impiegato nel tradurre fedelmente le coſe,e dettarle nella maniera, che ha egli ſaputo più acconcia, e da non riſtuccare Ond'è che non ave egli avuto lo ſcrupolo di tener le voci delle Scienze, e delle Arti, tali appunto, quali ſi ſcrivono, o

che

che l'Accademia le abbia ricevute, o nò; & ha procurato talvolta poco, o nulla di appartarsi dalla giacitura de' periodi Franzesi, quantunque nella nostra più numerosa lingua ne venga perciò lo stile a saltarello, e staccato, sù la mira di esser questa una raccolta di materie scientifiche, e non già di eloquenza.

Per tutti questi mie' studj, e fatighe, io non dimando altro compensame, che quello del solo vostro gradimento, e della memoria d'un Amoroso Cittadino, che non lascia, a misura delle proprie debolezze di giovare al comun bene, risparmio, e profitto. Se la mia età un poco avanzata mi darà luogo, ridotta a fine questa novella giovevolissima impre-

 sa,

ſa, di ripigliarne altra dell'iſteſſo ordine; credete pure, che non ſi rimarrà per altro l'ardente voglioſiſſimo mio deſiderio. Frattanto godetevi di queſte, per dirle così, primizie di coſe maggiori, e fatemi cuore ad intraprenderne altre, col gradimento delle preſenti. State ſani.

PRE-

PREFAZIONE.

Secondo le regole date dal Re all'Accademia Reale delle Scienze su 'l principio dell' Anno 1699., quest' Istoria avrebbe dovuta essere alla luce nel fine dell'istesso Anno: ma perche venivasi per esse a rinnovare l'intiera Accademia; vi è corso qualche tempo per dare a tutte le cose un primiero movimento, che oggimai sarà di più facile durata. Senza noverar partitamente tutto ciò, che ha ritardata una impressione, quale due Anni prima doveva esser fatta; basta qui dire, che l'Istoria dell' Anno 1700. è cominciata ad imprimersi nel finir questa, e che

e che l'Anno 1701. immantinente ſeguirà ſenza interrompimento alcuno, fin tanto che ſi verrà a diffiniti termini delle Regole.

L'Iſtoria dell'Accademia delle Scienze altro propriamente non è, che una ſtoria delle di lei opere, e penſamenti, trattone alcuni fatti, che ſi appartengono al nuovo ſtabilimento, quali nel ſolo Anno 1699. ſi avviſano.

Contiene queſta Iſtoria due parti: Una, che ſi è più particolarmente detta Iſtoria, è l'eſtratto, o 'l compendio di tutto ciò, che di pregio, o in iſcritto, o a voce ſi è nell'Accademia detto; l'altra parte la formano le Memorie, cioè que' diſcorſi fra tutti letti nell'Adunanza, che ſono ſtati riputati li più importanti, e più degni da donarſi al Pubblico intieri. Queſte Memorie

ſon poſte quì, come gli atti originali nelle Iſtorie ordinarie, o come pruove, che talvolta su 'l fine s'imprimono.

Comprende l'Iſtoria più di quel che le Memorie contengono: An voluto, che ricoglieſſe ella, oltre alle materie, che trattanſi, quelle ancora, che non iſtimavaſi a propoſito, di darſi per diſteſo, e che frattanto non ſi volevano affatto taciute: Nello ſteſſo tempo ſi è procurato in tutti i ſuggetti, o comuni con le Memorie, o particolari, che ſi fuſſe ella proporzionata all'intendimento di coloro, che non anno, ſe non ſe mediocre conoſcimento di Matematica, e di Fiſica: Poicche per coloro, che affatto non lo anno, ſarebbe miglior conſiglio di cominciar da' principj, per non obbligarci, a loro riguardo, di rivenire per lun-

lunghi ragionamenti fino a primi elementi delle ſcienze.

Si è cercato di rendere perciò queſta Iſtoria confacevole a maggior numero di perſone, che fuſſe poſſibile mai; e nelle occaſioni di ſpargervi lumi proprj a riſchiarar le Memorie, ſicche alcuna di queſte potrà più agevolmente intenderſi, ſe rigiugneraſſi con quella parte della Iſtoria, che li corriſponde.

Quando una materia non ha ſofferto di eſſere in altra guiſa tradotta, e meno a fondo trattata, di quello, che nelle Memorie eraſi, locche avviene talvolta su 'l fatto delle Machine, e nelle dimoſtrazioni di Geometria, e di Algebra, ſi è ſotto ſilenzio paſſata; ſemprecche non vi ſia ſtato luogo di avvertire iſtoricamente i progreſſi, che ſi eran fatti in tali

fac-

faccende, e di rendere avviſati que', che anno per lo meno il piacere di ſentire i progreſſi delle ſcienze, e delle arti.

Quando all' incontro una materia contenuta nelle Memorie eraſi così chiara di per ſe, che non ſarebbeſi potuta rendere di vantaggio nella ſtoria, ſi è riſparmiato l'inutile travaglio, di ripeterle.

In genere, così riguardo avendo a' Savj profondi, che a coloro, che non lo ſono, ſi è ſtimato bene di preſentarli ſotto due differenti forme le materie, che compongono queſta raccolta; perche fuſſero più conoſciute le fatighe degli Accademici, e ſi diffondeſſe maggiormente il guſto delle Scienze.

Ma a che giova, che il guſto delle Matematiche, e della Fiſica ſi ſpanda? qual prò le occupazioni

dell'

dell' Accademia fanno ? Queſta è una domanda molto volgare , e che la maggior parte degli Uomini non la fà , come per dimanda ; ond' è, che io credo a propoſito, di dar qualche lume sù di ciò .

Riputaſi volentieri inutile quelche non ſi sà , eſſendo queſta una ſpezie di vendetta ; e ſiccome le Matematiche , e la Fiſica generalmente ſono incognite , ſon tenute per inutili , e la cagione della loro diſgrazia è pur chiara , eſſendo i ſentieri di eſſe ſelvatichi , ſpinoſi , e difficili a valicarſi .

Abbiam noi una Luna , che ne rende chiara la notte , che n'importa , diran forſe , che Giove ne abbia quattro ? Perche tante , e sì penoſe oſſervazioni , tanti faticoſiſſimi calcoli , per avere un eſatto conoſcimento del loro corſo ? Noi non ver-

verrem mai ad eſſerne riſchiarati, e la natura, che ha poſte queſte picciole ſtelle lungi dalla noſtra veduta, moſtra, che non le ha formate per noi.

Per un ragionamento di tanto plauſo, avriam dovuto traſcurare di oſſervarle col cannocchiale, e di ſtudiarvici; e pure egli è fermo, che molta perdita avriam fatti. Per poco, che s'intendano i principj della Geografia, e della Navigazione, conoſcesi, che dopo che le quattro lune di Giove ſi ſono ſcoperte, ſono ſtate a noi più utili, riguardo a queſte ſcienze, che l'iſteſſa noſtra Luna; che ſervono eſſe, e ſerviranno via più di giorno in giorno a formar le carte marittime, ſenza paragon più giuſte delle antiche, per cui camperanno manifeſtamente la morte una infinità di Naviganti. Non vi fuſſe

in

in tutta la Stronomia altro utile di queſto, che ſi ricava da Satelliti di Giove, ben impiegati, per eſſo i ſuoi immenſi calcoli, e le ſue continue oſſervazioni, e minute, i ſuoi grandi apparati di Strumenti con tanta diligenza travagliati, e le ſue ſuperbe fabriche unicamente per uſo di detta ſcienza innalzate, riputerebbonſi. Frattanto la gente groſſolana, o non conoſce i Satelliti di Giove, ſe non ſe forſe per fama, e molto confuſamente; o ignora il ligame, che colla navigazione li ſtrigne; o non sà, che nel noſtro ſecolo ſia queſta ridotta a maggior perfezione.

Tale ſi è la ſorte delle Scienze trattate da picciol numero di perſone: l'utile de' loro progreſſi è ſconoſciuto alla maggior parte del mondo, tanto più ſe ſi reſtringano eſſe

tra professioni meno rilevate, e chiare. Che siasi oggi reso più facile il regolar Fiumi, formar Canali, e stabilir nuove navigazioni; poicche senza paragone e' si sà meglio livellare un terreno, e far Chiuse, chi l'avverte? Si è scemata la fatiga a Fabricatori, a Marinari; e pur essi non si sono avveduti dell'abilità del Geometra, che liguidava, in guisa mossi, come corpo lo è da un Anima, che affatto egli non conosce; così il rimanente del Mondo molto meno si è avvertito del Genio, che facea capo nelle imprese; ne 'l Pubblico ha fatto galloria a suoi felici avvenimenti, non senza taccia d'ingratitudine.

La Notomia, che si coltiva da qualche tempo con tanta accuratezza, in divenendo esatta, ha resa più sicuramente ardita la Chirurgia

nelle operazioni. I Cerusici ben la sanno, ma quelli, che della loro perizia godono, non la san fermamente: E come potrebbon saperla? E' bisognarebbe, che metteſſero in confronto la Chirurgia antica colla nuova, ſtudio grande, che nulla lor ſi conviene. L' operazione è riuſcita, tanto baſta, nulla importa il ſapere, ſe in altro ſecolo avrebbe avuto l'iſteſſo buon eſito.

E' veramente da ſorprendere, che tante coſe ſi parino d'avanti a noſtri occhi, che noi non vediamo: Da per tutto brillano nelle botteghe d'Artigiani lo ſpirito, e l'Invenzione, quali pur non richiamano l'attenzion noſtra. Mancano Spettatori a' ſtrumenti, & ad utiliſſime pratiche immaginate con fior di ſenno, le quali farebbero inarcar per lo ſtupore le ciglia a coloro, che ſapeſsero ben ammirarle.

Se

PREFAZIONE.

Se una dotta Società con ſuoi lumi ha contribuito a render più perfetta la Geometria, la Notomia, la Mecanica, o in fine altra Scienza utile, non biſogna pretendere, che per lontane ricerche conoſcaſi il motivo, donde ſappiaſeli grado, per onorarla su 'l benefizio delle di lei produzioni. Sarà ſempre più facile al Pubblico di goder di que' vantaggi, quali ella lor procura, che di conoſcerli. La diterminazione delle longitudini per mezzo de' Satelliti, la ſcoverta del Doccio Toracico, una livella più comoda, e più giuſta, non ſono novità da far rumor tale, quanto un piacevole Poema, o una eloquente Orazione.

L' utile, che dalle Matematiche, e dalla Fiſica ſi ha, tuttoche in verità men ſenſibile e' ſia, non è, che non ſia reale: In conſiderando

gli Uomini nel naturale loro eſſere, niuna coſa l'è più profittevole, quanto quella, che può conſervargli la vita, e produrre le arti, quali ſono d'un ſommo beneficio, & ornamento alla ſozietà.

Quelche riguarda alla conſervazion della vita, ſi appartiene particolarmente alla Fiſica, e sù di tal mira è ſtata ella diviſa nell' Accademia in tre rami, che formano tre differenti ſpezie di Accademici, la Notomia, la Chimica, e la Botanica. Troppo ben ſi conoſce quanto monti il ſaper con eſattezza i corpi umani, & i rimedj, che da minerali, e dalle piante poſſan averſi.

Quanto alle Arti, il di cui numero è infinito, alcune dipendono dalla Fiſica, & altre dalla Matematica.

E'ſembra, che ſe ſi voleſſero reſtrigne-

gnere le Matematiche in quella lor parte ſola, che giova, converrebbe unicamente coltivar quelle, che le Arti immediatamente, e ſenſibilmente riguardano, e laſciar tutto il rimanente, come una vana Teorica. Ma queſta ſarebbe una molto falſa idea: L'Arte Nautica, per cagion di eſempio, dipende neceſſariamente dalla Stronomia, e nè mai queſta per lo ſolo utile della Navigazione potrà avanzarſi: Non può far a meno dell' Ottica, per i Cannocchiali, e l'una, e l'altra, come tutte le parti della Matematica ſon fondate sù la Geometria, & in fine sù l'Algebra iſteſſa.

La Geometria, e ſopratutto l'Algebra ſono le chiavi di quanto nella grandezza cercaſi. Queſte Scienze, che s'impiegano ſopra di ragioni aſtratte, & idee ſemplici, ſem-

brar poſſono infruttuoſe, ſinattanto che ſi contengono, per così dire, nel Mondo intellettuale: Ma le Matematiche miſte, che vengono a' fatti; e conſiderano i movimenti delle ſtelle, l'accreſcimento delle forze moventi, le differenti vie, che tengono i raggi della luce ne' varj mezzi, i diverſi effetti del ſuono per le vibrazioni delle corde, in una parola, tutte le Scienze, che ſcoprono le ragioni particolari delle grandezze ſenſibili, ſi avanzano di più, e con maggior ſicurezza, quanto più l'arte di ſvelare le ragioni in generale è più perfetta. L'iſtrumento univerſale non può troppo diffonderſi, eſſer molto trattabile, e troppo facile ad applicarſi a quelche ſi vorrà; Egli però è utile per lo bene di tutte le Scienze; che non ſaprebbero fare a meno del ſuo ajuto; quindi

di è, che fra Matematici dell' Accademia, quale ſi è cercata di rendere intutto utile al Pubblico, i Geometri, e gli Algebriſti formano una claſſe, come gli Aſtronomi, & i Mecanici un altra.

Egli è pur vero, che le Meditazioni di Geometria pura, o di Algebra non s'impieghino tutte in coſe utili; & è ancor vero, che la maggior parte di eſſe conducano, e ſervano a quelle, che al cennato utile s'indrizzano. Così, che in una Parabola la ſottangente ſia doppia dell' Aſciſſa, che li corriſponde, è una cognizione molto ſterile di per se; ella però è un grado neceſſario, per giugnere all'Arte di lanciar le Bombe con quella aggiuſtata miſura, con la quale oggi ſi tirano; ſarebbe molto, che tanti evidenti uſi ſi teneſſero dalle Matematiche; quante pro-

posizioni, o verità vi sono : e' ci basti, che più verità insieme producano quasi che sempre un uso.

In oltre certe Geometriche speculazioni, che prima per niun utile parean fatte, in appresso si son rinvenute profittevoli. Quando i famosi Geometri del XVII. secolo studiarono sopra di una Curva, che dissero Cicloide, no 'l fecero, che per pura speculazione, alla quale si affannarono, per la sola vanità di scoprire a gara Teoremi difficili: Essi stessi non pretendevano di travagliare per lo ben pubblico; frattanto, in profondandosi nella natura della Cicloide, scovriron esser ella destinata, per dare a Pendoli tutta la possibil perfezione, da misurare fino all'ultima esattezza i tempi.

La Fisica và di pari colla Geometria. La Notomia degli Anima-

li, nè punto, nè poco dovrebbe premerci, importando la ſola notizia de' corpi umani: Ma tal parte nell' uman corpo sì delicata, o così nella ſtruttura confuſa, che non poſſa diviſarſi, ella è chiara, e ſenſibile ne' corpi di altro tal Animale: Quindi è, che li Moſtri ſteſſi non denſi traſcurare: la Mecanica naſcoſta in una certa ſpezie, o in una comune ſtruttura, ſi ſviluppa in un altra ſpezie, o in una ſtraordinaria fabrica: Et oſo dire, che la natura, in moltiplicando, e variando le ſue opere, non rimane talvolta di tradire il proprio ſegreto.

Gli Antichi conobbero la Calamita, ma di queſta non altra virtù, che quella di tirare il ferro; &, o che poco curaſſero una inutile curioſità, o che niuna vaghezza aveſſero delle ſperienze; non cercarono a diſamin-

nar

nare con iſtudio tal pietra: Una ſola altra ſperienza l'avrebbe iſtruiti, che ella ſi giri di per ſe verſo i Poli del Mondo, & avrebbe fra le loro mani poſto l'impareggiabil teſoro della Buſſola: Erano eſſi vicini a ſcoprimento così importante, e pure ſe lo laſciaron cader di mano; E ſe poco più di tempo aveſſero impiegato ſopra di un apparente inutile curioſità, l'utile naſcoſto ſarebbeſi loro appaleſato.

Facciam tutto giorno un ammaſſamento di verità Matematiche, e Fiſiche alla ventura di ciò, che ne avverrà, non eſſendo queſto un arriſchiar molto. Saran fermamente piantate in un Podere, donde un gran numero ſe n'è raccolto, riconoſciuto utile: Poſſiam con ragione preſumere, che da queſto ſteſſo fondo ne ritrarremo molte brillanti fin

dal

dal naſcere loro iſteſſo, e coſtantemente profittevoli; & altre, che attenderanno un qualche tempo, in cui ſottil meditazione, o felice caſo ſcoprirà l'uſo di eſſe: Ve ne ſaran molte, che ſeparatamente preſe, ſaranno ſterili, nè laſciaran di eſſerle, ſe non ſi uniranno inſieme; & in fine alla peggio ve ne ſaranno altre eternamente inutili.

Dico inutili, riguardo all'uſo ſenſibile, e per così dire groſſolano; poicche in fatti elle nol ſaran mai tali. Un objetto, a cui unicamente ſi drizzi la viſta è più chiaro, e lucido, quando gli altri vicini, a quali frattanto non ſi bada, ſono illuminati ugualmente, come egli è, profittando del lume, che per rifleſſione li compartiſcono; così la verità ſenſibilmente utili, e che ſi meritano la principal noſtra attenzione,

ſo-

ſono in alçun modo da quelle illuſtrate, che ſi riguardano come inutili, ſicche tutte una per l'altra viepiù ſi riſchiarano.

Sempre il penſar dritto è giovevole, ancorche ſopra coſe di poco momento, quando che i numeri, e le linee non conferiſſero ad altro; almeno per le ſole conoſcenze certe concedute a noſtri lumi naturali gioveranno, e con maggior ſicurezza ſerviranno ad indurre nella noſtra ragione abiti primi, e prime forme del vero: N' iſtruiranno a travagliare sù le verità, & a prenderne le traccie ſottiliſſime, e ſovente impercettibili, a ſeguitarle il più lungi, che ſi poſſa, e renderanno infine il vero così familiare; che noi a prima veduta, e quaſi per iſtinto potremo in altra occaſione ravviſare.

Lo

PREFAZIONE.

Lo ſpirito Geometrico non è egli così ſtretto alla Geometria, che non ne poſſa eſſer diſciolto, e trasportato ſopra altre cognizioni: Un' Opera di Morale, di Politica, e di Critica, e forſe ancor di Eloquenza, ſarà a proporzione più bella, ſe da mano geometra verrà compoſta: L'ordine, la purità, la diligenza, l'eſattezza, che da certo tempo ne' buoni libri regnano, potrebbono da queſto ſpirito geometrico riconoſcere le prime origini, quale oggi più che mai diffondeſi, e fà comune di mano in mano con quelli ancora, che non ſanno la Geometria. Talvolta un Uomo grande regola tutto 'l ſuo ſecolo: E la gloria di aver iſtabilito la novella arte di ragionare ad altri non potrebbe più legittimamente rifonderſi, quanto che ad un chiaro Geometra.

In

In fine tutto quel che c'innalza a riflessioni, le quali, abbenche specolative, son pur grandi, e nobili, reca a noi un utile, che può dirsi spirituale, e filosofico. Ha la mente i suo' bisogni, e forse cosi grandi, come quelli del corpo: Vuol ella sapere, e tutto ciò, che puol esser conosciuto, è a lei necessario; nè vi è cosa che meglio divisi, come ella sia nata per la verità, nè più glorioſa a lei, quanto il piacer, che sente talvolta con pena, neile più sterili, e più spinose ricerche dell'Algebra.

Ma senza appartarci dalle idee comuni, e senza ricorrere a quegli utili, che sembrar possono affinati troppo, e sottili, può ben convenirsi, che le Matematiche, e la Fisica abbian luoghi, che sono pur curiosi, comuni in questa parte con le cognizioni generalmente riconosciu-

te

te per utili, quali appunto ha l'Iſtoria.

Le Storie in tutto il loro corſo non ne forniſcono ſempre di eſempj virtuoſi, e di regole per noſtra guida. Fuor di queſti, ella è un Teatro di perpetui cambiamenti negli affari degli Uomini, di origini, e cadenze d'Imperj, di coſtume, di uſanze, di opinioni, che ſenza rifinar mai, ſuccedonſi, & infine di tutto queſto rapido, benche inſenſibil moto, che intiero ſeco porta, e cambia l' aſpetto della Terra.

Se vogliam contraporre curioſità a curioſità, ritroveremo, che in luogo di queſto movimento, che agita le nazioni, e fà naſcere, e rovina i Regni, la Fiſica conſidera il grande univerſal moto, che ha poſto in ordinanza la natura, che

che ha librato i Corpi Celeſti in differenti ſfere, che accende, & ammozza le ſtelle, e che in tenendo pur le ſteſſe ſue invariabili leggi, diverſifica in infinito i ſuoi effetti. Se tanto piacer ſi ave, in conſiderando le maraviglioſe differenze de' coſtumi, e delle opinioni de' Popoli; con non minore infinito diletto ſi ſtudiano le varietà della fabrica di differenti ſpezie di animali, in riguardo alle loro varie funzioni, agli Elementi, in cui vivono, a Climi, ne' quali abitano, & agli Alimenti, di cui ſi nutrigano. I fatti della Storia più curioſi non potran giugnere in queſta parte a fosfori, & a' liquori freddi, che meſcolandoſi producono la fiamma, nè agli alberi di argento, a' giuochi quaſiche magici della calamita, & ad un infinito nu-

un infinito numero di ſegreti, che l'Arte ha ritrovati, in oſſervando da vicino, e ſpiando la natura.

In una parola, la Fiſica, per quanto può diſtriga, e ſiegue le tracce della infinita Intelligenza, e Sapienza, che ha prodotto il tutto; quando che la Storia ha per objetti gl' irregolari affetti delle paſſioni, & un ordine di eventi bizarri, per quali dirigere fù prima immaginata una Divinità cieca, & inſenſata.

Non ſon parimente da riporſi fra le ſemplici curioſità della Fiſica le ſublimi rifleſſioni, per mezzo delle quali ne conduce ella allo Autor dell' Univerſo. Queſta gran Opera vie più ſempre maravigliosa, quanto più è conoſciuta, ne riſveglia un' idea sì grande del di lei Artefice, che ſentiam vincere

oppreſſa la mente da ammirazione, e da riſpetto. L'Aſtronomia, e la Notomia ſopra di ogni altra, ſono due Scienze, che n'appaleſano al vivo due Caratteri del Creatore; l'immenſità ſua, uno, per la diſtanza, numero, e grandezza de' Corpi Celeſti; l'altro, l'intelligenza infinita per la Mecanica degli Animali: ſicche la vera Fiſica s'innalza ſino a divenire una ſpezie di Teologia.

Sono preſſo che infinite le differenti mire della mente umana, & invero tal n' è la di lei natura; e perciò ne fa ſempre ſperare ſcoprimenti, o nelle Matematiche, o nella Fiſica, che ſaranno di una novella ſpezie di utile, e di curioſità.

Radunati tutti i differenti uſi, che ſi ſon fatti della Matematica ſino a cento Anni indietro, niuno

di

di essi potrà mettersi in confronto con i Cannocchiali, che ci an dati dopo di tal tempo, nuovo organo della vista, che niuno avrebbe ardito a sperare da man dell' Arte. Qual sarebbe stato lo stupore degli Antichi, se loro si fusse predetto, che i Posteri un giorno per mezzo di alcuni strumenti vedrebbero infiniti objetti ad essi invisibili, un Cielo incognito, piante, & Animali, de' quali nè pur sognerebbero la possibilità? Aveyano i Fisici un gran numero di sperienze curiose; e pur ecco in men di un mezzo Secolo in qua la machina del voto, che ne ha prodotta una infinità di natura tutto nuova: Ella, in mostrandoci i corpi in luogo voto di aere, ce li presenta, come traportati in un differente Mondo dal nostro, ove provan essi delle alterazioni, di cui noi

niuna idea abbiamo. Puol avvenire, che l'Eccellenza de' metodi geometrici, quali s' inventano, o di giorno in giorno ſi riducono a perfezione, dimoſtreran in fine i termini della Geometria, cioè a dire, di quell' arte, che ha per ſuo ſtudio di fare ſcoprimenti in Geometria; Ma la Fiſica, che contempla un objetto di una varia ſterminata fecondità, ſempre ritroverà oſſervazioni da fare, & occaſioni da arricchirſene, & avrà il vantaggio di non mai eſſere una Scienza compiuta.

Le infinite coſe, che pur rimangono, e delle quali rimarranno evidentemente a ſaperſi molte, ſcoraggiano affettatamente que', che non vogliono entrare tra le ſpine della Fiſica: E ſpeſſo per diſprezzare le ſcienze naturali, divienſi ammirator della natura, qual ſi vuole

in-

incomprenſibile; e pure la natura non è mai sì ammirabile, nè sì ammirata, che quando ella è conoſciuta: E' vero, che quel ſi sà, a paragone di quelche non ſi sà, ſia ben picciola coſa, e tal volta quello iſteſſo, che non ſi sà affatto, è propriamente quello, che ſembra, che dovrebbe più che altro ſaperſi. Per cagion di eſempio, non ſi sà, almeno con certezza, perche una pietra gittata all' aere ricada; Ma fermamente e' ſi sà la cagione dell' Arcobaleno, perche non oltrepaſſa mai una certa altura, perche la larghezza ſempre è l'iſteſſa, e perche allora che in una fiata vi ſono due Arcobaleni, i colori dell' uno ſon riverſi, riguardo a colori dell' altro &c.; E frattanto il cadimento di una pietra nell' aere non ſembra egli un Fenomeno più ſempli-

ce, che l'Arcobaleno? Ma in fine quantunque non ſappiaſi tutto, non s'ignora però tutto; e ſebbene quelche ſembra più ſemplice non ſi ſappia, quelche è più compoſto però non riman da ſaperſi; e ſe dobbiam temere di non eſſer luſingati dalla noſtra vanità di poter giugnere a conoſcimenti, che non ſon per noi; corriam riſchio ancora, che noſtra infingardagine ne faccia un qualche giorno credere di eſſere in una ignoranza maggiore di quella, in cui in fatti non ſiamo.

Può farſi conto, che le Scienze ſiano nel loro naſcere, o perche preſſo gli antichi non potean queſte eſſere ancora, che molto imperfette, o che noi ne abbiam quaſi che intieramente perduti i veſtigj, durantino le lunghe tenebre della barbarie; o ſia, perche noi non ci ſiam

ri-

rimeſſi in buona ſtrada, che da un ſecolo in dietro. Sé ſtorialmente ſi diſaminaſſe il cammino, che an eſſe fatte in così breve tempo, malgrado i falſi pregiudizj, che an dovuto combattere da per tutto, e che lungamente l'an reſiſtiti, malgrado ancora gli oſtacoli ſtranieri dell'Autorità, e della potenza, malgrado la poca voglia, che ſi è avuta per cognizioni dal comun uſo lontane, malgrado il picciol numero di perſone, che ſi ſono addate a tal impreſa, e malgrado la debolezza de' motivi, che l'anno indotti; ſtupido rimarrebbeſi alla grandezza, e velocità de' progreſſi delle Scienze, in veggendo tutte altre nuove uſcir dal nulla; e forſe laſcierebbeſi troppo oltre correr la ſperanza per lo avvenire.

Quanto più felici ne promet-

tiamo queſte coſe, tanto più dobbiamo riguardare ora le Scienze come ſe fuſſero nella culla, per lo men la Fiſica: Perciò l'Accademia ad altro non attende, che a fare un ampio provedimento di oſſervazioni, e di fatti ben avverati, quali un giorno potran eſſere il fondamento d'un ſiſtema: Poicche e' biſogno, che la Fiſica Siſtematica s'impieghi ad ergere edifizj, e che la ſperimentale ſia in iſtato di ſomminiſtrarli i neceſſarj materiali.

Per un tale ammaſſamento altri non vi è, che poſſa riuſcirvi a farlo, & apparecchiarlo, quanto che le Adunanze, e queſte protette dal Principe; non lumi, non diligenze, non vita, nè averi de' Particolari vi baſterebbero: Evvi biſogno d'un gran numero di ſperienze, e queſte molte di ſvariate ſpezie; biſo-

ſogna ripetere le ſteſſe, variarle in mille maniere, e con egual vigore di animo tenerle dietro. La cagione d'un picciolo effetto è quaſi ſempre inviluppata in tante pieghe, e ripieghe, che ſe con una eſtrema diligenza non ſiano diſtrigate tutte, non credaſi, che verrà in chiaro mai.

Oggi l'Accademia per picciole parti diſamina la natura: Non forma ſiſtema generale per timor di non cadere nel diſordine de' ſiſtemi precipiti, a' quali troppo ben ſi acconcia la poca ſofferenza delle menti umane: E pur queſti ſtabiliti una volta, ſi oppongono alle verità, che indi vengono a conoſcerſi. Oggi ſi rende certa di un fatto, dimani di un altro tutto dal primo diverſo, nè ſi rimane di ar-

riſchiar conghietture sù le cagioni, ma queſte non ſono altro, che conghietture. Così la Raccolta, che l'Accademia preſenta al Pubblico, è compoſta di pezzi ſtaccati, e diſpajati, il particolar Autor de' quali è mallevadore de' fatti, e delle Sperienze; e l'Accademia non approva i loro raziocinj, ſe non ſe con tutto il rigore d'un prudente Pirroniſmo.

Verrà forſe tempo, che in un corpo più regolato ſi uniranno queſte ſparſe membra: E ſe ſon tali, quali ſi deſiderano, elleno da per ſe uniranſi in qualche maniera. Molte diſgiunte verità, delle quali ve ne ha quantità, al vivo porgono alla mente le loro conneſſioni, e ſcambievoli dipendenze; Sicche ſembra, che dopo di eſ-

essere state per violenza divise una dall' altra, naturalmente poi procurino di riunirsi.

TAVOLA
PER
L' ISTORIA.

Regolamento ordinato dal Re per l'Accademia Reale delle Scienze. pag. 1.

FISICA GENERALE.

Sopra il lume, e colori. 18
Comparazione delle Osservazioni in varj luoghi fatte sù 'l Barometro, sù de' venti, e della quantità delle acque piovane. 22
Osservazioni intorno alle Istorie naturali, che sono singolari in Francia. 25

FISICA PARTICOLARE.

NOTOMIA.

Della Circolazione del sangue nel Feto 27
Sopra di una nuova maniera di tagliar la Pietra. 33
Sopra l'Istoria del Feto. 35
Sopra 'l Cuore della Testuggine. 38
Sopra la straordinaria struttura del Cuore d'un Feto Umano. 42
Sopra le Injezioni Notomiche. 44

Sù

TAVOLA.

Sù gl' Insetti. 45
Sopra a' Denti. 47
Sopra le Piume degli Uccelli. 49
Sopra la Rabbia, o Idrofobia. 53
Sù lo Scorbuto. 58
Diverse Osservazioni Notomiche. ivi

CHIMICA.

Misura de' Sali volatili acidi contenuti ne' spiriti acidi. 61
Sopra la maniera di conoscere il Solimato corrosivo sofistico. 62
Esame delle acque minerali. 64
Diverse Osservazioni Chimiche. 67

BOTANICA.

Sopra il Parallelismo del ceste degli Arbori, col suolo, che adombrano. 70
Sù 'l Sal delle Piante. 73
Osservazion Botanica. 76

MATEMATICA.

ALGEBRA, E GEOMETRIA.

Quadratura d'una infinità di segmenti, e di settori della Cicloide. 77
Metodo per ritrovar Curve, lungo le quali cadendo un

un corpo si avvicini, o discosti dall' orizzonte in quella ragion de' tempi, che si vorrà. 7
Sù l'equazioni del secondo, e del terzo grado. 8
Sù la duplicazione del cubo. 84

ASTRONOMIA.

Sù 'l ritorno delle Comete. 85
Osservazioni dell' Eclissi. 89
Osservazione di Giove. 92
Osservazioni di una Stella sù l'orbita della Luna. 93
Sù la Parallasse annuale della Stella Polare. 95
Sopra i Parelj. 97

GEOGRAFIA.

Posizioni di alcune Città della China. 99
Posizioni di alcune Città di Turchia, e di Armenia. 102

OTTICA.

Sù la multiplicazione delle Immagini per i vetri piani. 103

DIOTTICA.

Effetti de' vetri ardenti del diametro di tre, o quattro piedi. 107

TAVOLA.

MECANICA.

Per la fabrica de' Vaſcelli. 113
Diſamina della forza dell' Uomo per portare, e per tirare. 115
Sù le Cleſſidre. 118
Modo di ſervirſi del fuoco per muovere le Machine. 120
Sù 'l fregamento delle Machine. 124
Sù l'intirizzimento delle Corde, che s' impiegano nelle Machine. 131
Sopra la Vite. 133
Sù di una livella. 135
Sù di alcune Machine impiegate nella nuova navigazion della Senna. 137
Sù di una Machina fatta, per miſurare la proporzione della caduta de' corpi. 139
Sù la deſcrizion delle Arti. 141
Machine, o Invenzioni approvate dall' Accademia nell' Anno 1699. 145

Elogio del Signor Bourdelin. 146

ISTO.

ISTORIA
DELL'
ACCADEMIA REALE
DELLE SCIENZE,
DOPO L' ORDINAMENTO DATOLI NEL M. DC. XCIX.

L'Accademia Reale delle Scienze ſtabilita nel 1666. avea così ben corriſpoſto con ſuo' lavorj, e ſue ſcoperte alla intenzione del Re; che molti anni dopo del di lei ſtabilimento S. M. volle ben onorarla con una tutta nuova attenzione, facendola rinaſcere più nobile, e, per così dire, più forte di quelche prima ſi era.

Queſta, per vero dire, era ſtata formata per ordine del Re, ma ſenza alcun atto, che dall' autorità Reale veniſſe. L' amor delle Scienze ſolo ne dettava le leggi. Ma tutto felice, che ne fuſſe ſtato il riuſcimento, egli è certo, che per rendere queſta Società durevole, & utile inſieme quanto maggior poteſſe farſi, vi abbiſognavano Regole più preciſe, e più ſevere.

Così giudicò il Re allora, che dopo l'ultima guerra cotanto alla M. S. glorioſa, rivolſe egli particolar occhio in dentro al ſuo Regno, per diffondervi con ſue proprie mani, a miſura de' lumi del ſuo ſapere, le frutta della pace.

L' Accademia Reale delle Scienze non li parve objetto men degno de' suo' sguardi. Le continue sue grazie ne' maggiori bisogni dello Stato non aveau fatti sentire alle Scienze i turbamenti, che agitavano l' Europa: Credè frattanto, poicche egli potea di vantaggio, di non aver fatto molto, e pensò nella calma di accrescere, e render più forte quella, che non avea sentito danno in una così crudel tempesta.

Diè l'incarico al Signor di *Pontchartrain* allora Ministro, e Segretario di Stato, indi Cancelliere di Francia, di dare un tal ordine all' Accademia delle Scienze, da quindi ritrarne tutto quell'utile maggiore, che poteasi da lei ripromettere.

Il Signor di *Pontchartrain*, come Segretario di Stato, avendo la Soprantendenza della Casa Reale, era ancora incaricato della cura dell' Accademia, avea da qualche anno fatto Capo di questa Società il Signor Abbate *Bignon* di lui Nipote, e con ciò avea conferito alle Scienze una delle maggiori grazie, che mai da Ministro fiansi tenute.

Il Signor Abbate *Bignon*, che per lunga presidenza all' Accademia, a perfezion conoscева lo Stato di essa, e molto da se avea pensato a' mezzi da poterla ingrandire, e renderla più riguardevole, comunicò suoi disegni al Signor di *Pontchartrain*, che di sua parte volle aggiugnervi que' stessi lumi, che con tanto profitto impiega ne' più gravi affari dello Stato.

Quindi si formò una Società, quasiche tutta nuova, simile in qualche maniera a quelle Republiche fondate da Savj, i quali in dettando loro le leggi, si presero una piena libertà d'immaginarle, e di non tener dietro, che a' voti della loro ragione.

La nuova ordinanza per l'Accademia drizzata

dal Signor di *Pontchartrain* fu approvata dal Re. L'affare era ſtato con molta ſegretezza guidato ; e fu ella una piacevole ſorpreſa per l'Adunanza, allorche a 4. di Febrajo 1699. il Signor Abbate di *Bignon* fè leggere le ſeguenti;

REGOLE

ORDINATE DAL RE

PER L' ACCADEMIA REALE DELLE SCIENZE.

VOlendo il Re continuare a dar ſegni di quell' amore, che ha per l'Accademia delle Scienze, a determinate le preſenti regole, quali vuole, & intende, che ſiano oſſervate con eſattezza.

I.

L' Accademia Reale delle Scienze ſarà ſempre ſotto la protezione del Re, e riceverà i di lui ordini per mano del Segretario di Stato, a chi ſi compiacerà la M. S. di darne la cura.

II.

Detta Accademia verrà ſempre compoſta da quattro ſorti di Accademici, Onorari, Penſionari, Aſſociati, & Allievi: Il primo ordine ſarà di dieci perſone, i tre altri, ciaſcheduno di venti; e niuno ſarà ammeſſo in alcuno di eſſi, ſenza ſcelta, o grazia di S. M.

III.

Gli Onorarj ſaran tutti del Regno commendevoli per la perizia nelle Matemetiche, o nella Fiſica,

uno de' quali sarà Presidente, e niuno di essi potrà essere Pensionario.

IV.

I Pensionari faran tutti lor premanenza in Parigi, tre Geometri, tre Astronomi, tre Mecanici, tre Notomisti, tre Chimici, tre Botanici, un Segretario, & un Tesoriero: Ee allorche avverrà, che alcun di essi sarà promosso a qualche carica, o commissione, che richiegga lo star fuor di Parigi, verrà il di lui luogo occupato da altri, come se per morte e' fusse voto.

V.

Gli Associati saran di ugual numero, dodici de' quali non potran essere, che del Regno, due applicati alla Geometria, due all' Astronomia, due alle Mecaniche, due alla Notomia, due alla Chimica, e due alla Botanica: I rimanenti otto potran essere Forastieri, quali a lor talento, e piacere potran applicarsi a dette diverse scienze.

VI.

Gli Allievi si tratteranno in Parigi tutti, ciascun de' quali applicherassi a quel genere di Scienze, che professerà l' Accademico Pensionario, cui sarà egli addetto: E se terranno impieghi, quali richiedono lor residenza fuor di Parigi, sarà occupato il loro posto, come se vacasse per morte.

VII.

Per riempire i posti degli Onorari, l' Assemblea eliggerà con pluralità di voti un suggetto, che ella presenterà al Re, per ottenerne il suo concedimento.

VIII.

Per riempir quelli de' Pensionari, l' Accademia n' eliggerà tre, de' quali due per lo meno, saranno Associati, & uno Allievo, quali saran presentati a

S. M.

S. M., affinche le piaccia di ſceglierne uno.

IX.

Per riempire i poſti degli Aſſociati, l' Accademia eliggerà due ſuggetti, uno de' quali per lo meno debba eſſer preſo dal numero degli Allievi, e ſaran propoſti a S. M., perche le piaccia di far la Scelta di uno.

X.

Per riempir quelli degli Allievi, ciaſcuno de' Penſionarj potrà ſceglierſene uno, che preſenterà alla Compagnia a deliberazione di eſſa, che ſe ſarà aggregato a pluralità de' voti, verrà propoſto alla M. S.

XI.

Non ſarà propoſto a S. M. alcuno, che debba riempir i poſti degli Accademici, ſe egli non ſia di buoni coſtumi, e di conoſciuta probità ornato.

XII.

Non ſaran propoſti nè pure i Regolari ligati a qualche Religione, ſe non ſe per occupar luogo fra gli Accademici Onorarj.

XIII.

Non potrà eſſer propoſto a S. M. per Accademico, Penſionario, o Aſſociato, veruno, che non ſiaſi prima fatto conoſcere, per qualche conſiderabil Opera impreſſa, per qualche corſo Illuſtre, per alcuna Machina di ſua invenzione, o per qualche particolare ſcoprimento.

XIV.

Per Penſionario, o Aſſociato non ſarà propoſta Perſona, che non abbia almeno l' età di venticinque anni.

XV.

Come non ſarà propoſto ancora per Allievo Giovane, che per lo meno non ſia di venti anni.

XVI.

Le Ordinarie Adunanze dell' Accademia ſi terranno nella Libreria del Re, nel Mercoledì, e nel Sabbato di ogni Settimana. E ſe in detto giorno caderà feſta alcuna, l' Aſſemblea faraſſi nel giorno avanti.

XVII.

Dureranno dette Aſſemblee per lo meno due ore, cioè dalle tre ſino alle cinque.

XVIII.

Le vacanze dell' Accademia cominciaranno dalli 8. di Settembre, e finiranno alli 11. di Novembre, come ancora vi ſarà vacanza nella Paſca per quindeci giorni, per la ſettimana di Pentecoſte, e nel Natale ſino a' Re.

XIX.

Saranno gli Accademici aſſidui in tutti i giorni dell' Aſſemblea, e niuno de' Penſionarj potrà appartarſi per ſuoi proprj biſogni più dello ſpazio di due meſi, fuorche nel tempo delle vacanze, ſenza eſpreſſa licenza di S. M.

XX.

Eſſendoſi per eſperienza conoſciute le molte inconvenienze, che avvenir ſogliono, in travagliando ſopra di un opera tutta l' Accademia in commune. Ogni un degli Accademici piuttoſto ſi ſcieglierà un particolar objetto de' ſuo' ſtudi, & in rendendone conto all' Aſſemblea, procurerà di arricchire de' ſuo' lumi que', che compongono l' Accademia, e profittare dagli avvertimenti di queſti.

XXI.

Nel principio di ciaſcun anno, ogni Accademico Penſionario ſarà obbligato dichiarare in iſcritto alla Compagnia l'Opera principale, che vorrà imprendere; così gli altri Accademici ſaranno invitati a far

a far simile dichiarazione de' loro disegni.

XXII.

Abbenche ogni Accademico sia obbligato di applicarsi principalmente a ciò che si appartiene alla Scienza particolare, cui egli si è dato; nulla di meno saranno esortati à ricercar più oltre tutto quelche può essere di maggior profitto, e più curioso nelle diverse parti delle Matematiche, e le differenti guide delle arti, e tutto ciò, che riguardi alcun punto dell' Istoria naturale, o si attenga in qualche modo alla Fisica.

XXIII.

In ogni Adunanza due Accademici Pensionari almeno in giro saran obbligati di recare qualche osservazione sù la loro Scienza; gli Associati ancora avran la libertà di proponere sempre le loro osservazioni: E ciascun di quelli, che intervengono, così Onorarj, che Pensionarj, o Associati, potranno, secondo l' ordine della loro Scienza, far loro osservazioni sopra di quel che sarà proposto: Ma gli Allievi non parleranno se non quando il Presidente l'inviterà.

XXIV.

Tutte le osservazioni, che gli Accademici recheranno all' Assemblea, nello stesso giorno si daranno in iscritto in mano del Segretario, per conservarle al bisogno.

XXV.

Tutte le sperienze, che saranno da qualche Accademico riferite, egli stesso rifarrà, se sia possibile, nell' Assemblea, o almeno privatamente con l' assistenza di qualche Accademico.

XXVI.

L' Accademia con esatta vigilanza cercherà, se mai alcuni de' Soci sieno di opinioni diverse, che non usino vicendevolmente ne' loro discorsi, o nelle

scritture, termini duri, o di alcun disprezzo; E quando oppugneranno i sentimenti di qual si fusse savio, l'Accademia lo esorterà a parlar con riguardo.

XXVII.

Avrà l' Accademia cura di tener commerzio con diversi Savj, o di Parigi, o delle Provinzie del Regno; o di Paesi forastieri, perche sia facilmente informata di quelche vi sarà di curioso per le Matematiche, o per la Fisica: E nella elezione degli Accademici farà preferiti più que' Savj, che avran mostrata maggior esattezza in questa spezie di commerzio.

XXVIII.

L' Accademia incaricherà alcuno degli Accademici a leggere le opere importanti di Fisica, o di Matematica, che verran fuori, o in Francia, o altrove. Quello, che avrà tal incarico, ne farà i rapporti alla Compagnia senza critica; ma solamente avvertendo, se contengan cose da poterne ricavar profitto.

XXIX.

L' Accademia rifarrà le sperienze più considerabili, fatte altrove, e noterà ne' Registri la conformità, o differenze tra queste, e quelle disaminate.

XXX.

L' Accademia esaminerà le Opere, che li Sozj proporranno, per fare imprimere: Ella non le approverà, che dopo che saranno intieramente lette nell' Assemblea, o per lo meno dopo della disamina, e rapporto, che ne farà quello della Compagnia, cui starà commessa tal faccenda. E niuno degli Accademici potrà mettere nell' opera, che farà imprimere, il titolo di Accademico, se l' Accademia non le avrà approvate.

XXXI.

XXXI.

L' Accademia ancora disaminerà tutte le Macchine, venendo ordinato dal Re, per le quali venga S. M. supplicata per li Privilegj. Ella certificherà se sian nuove, & utili: E gl' Inventori saran tenuti a rimanerne un Modello di quelle, che saranno approvate.

XXXII.

Gli Accademici Onorarj, e Pensionarj, & Associati avranno voti deliberativi sù gli affari di Scienze.

XXXIII.

I Soli Accademici Onorarj, e Pensionarj avran voti deliberativi, quando si tratterà di elezioni, o di faccende spettantino all' Accademia, e dette deliberazioni si avranno per isquittinio.

XXXIV.

Que', che non saranno dell' Accademia, non potranno assistere, ne essere ammessi nelle Assemblee ordinarie, se non quando vi saran menati dal Segretario, per proporvi qualche scoverta, o Machina novella.

XXXV.

Ogni ordine di persone entrerà nelle Assemblee publiche, che si terranno due volte per ciascun anno, una nel primo giorno dopo S. Martino, e l' altra nel primo giorno dopo Pasca.

XXXVI.

Il Presidente sederà in cima di tavola cogli Onorarj, i Pensionarj a lato di essa, e gli Associati a piè di essa: Gli Allievi si assideranno dietro di quelli Accademici, de' quali saranno Allievi.

XXXVII.

Il Presidente sarà attentissimo alla esatta osservanza del buon ordine in ogni Assemblea, & in tutto

ciò,

ciò, che si attiene all' Accademia: Ne renderà conto minuto a S. M., ovvero al Segretario di Stato, cui avrà il Re data la cura di detta Accademia.

XXXVIII.

In tutte le Assemblee, il Presidente farà diliberare sopra le differenti materie, prenderà il parere di coloro, che an voti nella Compagnia secondo i loro posti, e pronunzierà la risoluzione con la pluralità de' voti.

XXIX.

Il Presidente sarà nominato da S. M. nel primo di Gennajo di ciascun anno, ma quantunque in ogni anno porti il bisogno di farsi tal nomina; potrà però essere egli continuato tanto, quanto che piacerà a S. M. E perche, o per malattia, o per suoi gravi affari potrebbe avvenire, che mancasse egli in qualche Assemblea; nominerà S. M. nello stesso tempo altro Accademico, che terrà le veci di detto Presidente.

XL.

Il Segretario raccoglierà con esattezza tutto ciò, che sarà stato proposto, trattato, disaminato, e risoluto in sostanza nella Compagnia: Scriverà ne' suoi registri, secondo i giorni dell' Assemblea tutto, con inserirvi i Trattati in essa letti: Soscriverà tutte le scritture, che saran date, o a que' della Compagnia, o ad altri, cui premerà di averli, e nel fin di Decembre di ogni anno darà egli al publico un estratto de' suoi registri, ovvero un' Istoria di ciocche sarà fatto di più riguardevole nell' Accademia.

XLI.

I registri, scritture, e carte spettantino all' Accademia, saran sempre presso del Segretario, a chi tosto si conseguneranno con un nuovo Inventario, che 'l Presidente farà formare; e nel Mese di Decembre di

ogni

ogni anno detto Inventario sarà dal Presidente riscontrato, & accresciuto di quelche si rinverrà di giunta in tutto l' Anno fattavi.

XLII.

Il Segretario sarà perpetuo, e quando che, o per malattia, o per altra considerabil ragione non potrà venir nell' Assemblea; egli darà la commessione ad alcun degli Accademici, che più al proposito sia, per tenere in di lui vece il registro.

XLIII.

Il Tesoriere terrà in guardia tutti i libri, Mobili, Istrumenti, Machine, o altre curiosità attenenti all' Accademia. Quando entrerà nella carica, il Presidente glie li consegnerà per Inventario, e nel mese di Decembre di ciascun anno detto Presidente riscontrerà il cennato Inventario, per accrescerlo di quelche vi sarà aggiunto per tutto l' anno.

XLIV.

Quando i Savj cercheran di vedere alcuna delle cose guardate dal Tesoriere; egli avrà cura di mostrargliele; ma non permetterà, che sian trasportate fuori delle sale, dove saran custodite, senza un ordine in iscritto dell' Accademia.

XLV.

Il Tesoriere sarà perpetuo; e quando per legittimo impedimento non potrà compire a' doveri della sua carica, nominerà qualche Accademico, che li soddisfaccia.

XLVI.

Per agevolare le impressioni di diverse Opere, che potran componere gli Accademici, S. M. permette all' Accademia, che scelga un Librajo, al quale dopo tale Scelta il Re farà spedire i necessarj Privilegj, per imprimere, e distribuire le Opere degli Accademici approvate:

XLVII.

XLVII.

Per innanimare gli Accademici a continuar le loro fatiche, S. M. farà pagare continuamente le pensioni ordinarie loro assegnate, come ancora graziosi straordinarj, secondo i meriti delle loro Opere.

XLVIII.

Per dare ajuto agli Accademici ne' loro Studi, e render facile i mezzi di ridurre a perfezzione la loro Scienza, il Re soccorrerà alle spese necessarie, per le diverse sperienze, e ricerche da farsi.

XLIX.

Per rimeritare l' assiduità alle Assemblee degli Accademici, S. M. farà distribuire per ciascheduna Assemblea quaranta lire da segnare a tutti i Pensionarj, che saranno presenti.

L.

Vuole S. M., che le presenti regole sian lette nella prossima Assemblea, & inserite ne' registri, per essere osservate con esattezza, secondo la loro forma, e tenore: E se avvenisse, che qualche Accademico controvenisse ad alcuna di esse, S. M. ordinerà la punizione a misura del fatto. Versaglies li 26. Gennajo 1699. Ludovico, e più basso, Phlypeaux.

Per queste norme l' Accademia delle Scienze diviene un corpo stabilito in forma dall' autorità Reale, che prima non lo era.

E' oggi un corpo più numeroso, che comprende sotto varj titoli, le più Illustri Persone nelle Scienze, o almeno le più abili a divenirvi.

Abbraccia non solamente i più celebri Saccenti delle Provincie di Francia; ma quelli di altri Paesi ancora.

Contiene dentro di se, donde continuamente ella si rifaccia: E quelli che possono divenire i prin-

ci-

cipali membri, che ſi addeſtreranno di buon ora a farviſi.

Nello ſteſſo tempo non laſcia di dar luogo al merito de' Foraſtieri.

Tiene ella delle corriſpondenze in tutte parti, dove ſi coltivano le Scienze, & in tal guiſa trae le prime notizie, & i primi frutti della maggior parte de' ſcoprimenti, che altrove ſi fanno.

Le differenti maniere di entrare in queſto corpo ſon proporzionate alli differenti objetti, che poſſono muovere il deſiderio, per entrarvi, & a' diverſi ordini di Accademici.

Gli Accademici ſi ſon più che mai fortemente addati alle fatiche, & all' aſſiduità.

L' Accademia viene ad eſſere più conoſciuta dal Publico, e le materie, che tratta, non più tra ſe reſtrigne, il guſto, il frutto, e lo ſpirito delle Scienze, poſſono farſi comuni piacevolmente.

Dopo che ſi leſſero le cennate ordinanze nell' Aſſemblea, il Signor Abbate *Bignon* vi fè leggere ancora queſta lettera del Signor di *Pontchartrain*.

SIGNORI.

In adempimento delle regole, per l' Accademia Reale delle Scienze, ordinate dal Re a 26. ſtante, lo leſſi a S. M. nota degli Accademici, che preſentemente la compongono: cioè voi Signori. Onorarj il Signor Marcheſe de l' Hopital, *il P.* Truchet, *Signor* Renau *Capitan di Vaſcello*, *Signor di* Mallezieu, *il P.* Mallebranche, *il P.* Gouye: *Penſionarj Geometri Signor Abbate* Gallois, *Signor* Rolle, *Signor* Varignon: *Aſtronomi Signor* Caſſini, *Signor* De la Hire, *Signor* la Feure: *Meccanici Signor* Filleau de Billettes, *Signor* Jaugeon, *Signor* Daleſme: *Notomiſti Signor* Du Hamel, *Signor* Du Verney, *Signor* Mery:

Chi-

Chimici Signor Bourdelin, *Signor* Homberg, *Signor* Baulduc: *Botanici Signor* Dodart, *Signor* Marchant, *Signor* Tournefort: *Segretario Signor* Fontenelle, *Signor* Couplet *Teſoriere*: *Aſſociati Foraſtieri Signor* Leibnitz, *Signor* Tſchirnaus, *Signor* Guglielmini: *Geometri Signor* Maraldi, *Signor* Regis: *Aſtronomi Signor* Caſſini figlio, *Signor* De la Hire figlio: *Mecanici Signor* Chazelle, *Signor* Lagni: *Notomiſti Signor* Taury, *Signor* Bordellin Figlio: *Chimici Signor di* Langlade, *Signor* Lemery: *Botanici Signor* Morin di S. Victor, *Signor* Morin de Toulon: *Allievi ſotto* Varignon, *Signor* Carrè: *ſotto* Caſſini, *il Signor* Monti: *ſotto il Signor* Homberg, *Signor* Geogroffoy: *ſotto il Signor* Couplet, *il Signor* Couplet *figlio. S. M. dimoſtrò un particolar piacere per lo merito di ciaſcheduno, e per la particolar applicazione preſa, e di nuovo, ſe mai così biſognaſſe, ave aggregati, e ſcelti tutti per quella carica, che tengono. E' qui bene frattanto d'avvertire, che per lo Signor* Dodart *Penſionario ſi è avuta una particolar conſiderazione, comecchè il di lui impiego di Medico della Signora Principeſſa di* Conti *Vidua l'obblighi a riſeder fuori di* Parigi, *preſſo di detta Principeſſa; pur ſi laſcia nel detto numero di Accademico, contro l'ordine regiſtrato nello articolo IV. Il Re non per altro lo mantiene in tal poſto, che riguardo avendo alla eſtrema di lui anzianità nell' Accademia: Qual eſempio non vuole, che in appreſſo ſi adduchi per pruova. Mi ha di più comandato S. M. a dirvi, che ſua intenzion ſia, che immantinenti ſi proceda alla elezione de' Suggetti degni per que' luoghi, che rimangono ad eſſer occupati, & a compire il numero nelle regole diffinito. Io ſono voſtro umiliſſimo Affezionatiſſimo Servidore.* Pontchartain. Varſaglies 28. *Gennajo* 1699.

Nos

Nominando il Re con queſta lettera molti nuovi Accademici, nell'altra Aſſemblea videſi un'aggradevole confuſione, fin allora non mai veduta; poicche gli antichi Accademici (fra' quali ve ne eran de' poco frequenti) non mancarono in quel giorno, & i nuovi, venuti a prendere i loro poſti, facean numero maggiore di quelche una delle più picciole ſtanze della Libreria del Re, dove ſi ragunarono, poteva contenere. Finì toſto queſto diſordine, poicche il Signor Abbate *Bignon* a ciaſcuno ſegnò ſuo luogo fiſſo, dove allogoſſi: Non è forſe dal propoſito lontano il riferir le minuzie sù gli affari della Società, potendo divenire importanti: Si videro Savj diverſi, come un' Geometra, & un Notomiſta eſſer vicini, quali non trattando le ſteſſe coſe, la loro converſazione particolare era meno a temerſi.

In detta Adunanza, che fù la prima della novella Accademia, ſi ebbe principal cura a dimoſtrare il dovuto riconoſcimento al Signor di *Pontchartrain*. Concordemente fù diterminato, che la Società in corpo col Signor Abbate *Bignon* Preſidente, andaſſe a renderli umiliſſime grazie, per le Regole, che egli con tanta bontà avea ottenute dal Re, richiedendoli con iſtanza la protezione, che nommai la ſcontinuaſſe: Queſto Miniſtro obbligò la Compagnia con la maniera, nella quale egli la raccolſe a nuove gratitudini; E nel licenziarſi l'onorò, in accompagnandola ſino alla ſua Corte, donde non volle rientrar ne' ſuo' Appartamenti, ſino a che ella intiera non fuſſe uſcita fuori.

Qualche giorno dopo ſi riſolvè ancora, che per mezzo de' Deputati l'Accademia rendeſſe le grazie al Signor Abbate *Bignon*, per quella parte, ch'egli avea tenuta sù la nuova ordinanza, e confeſ-

feſſaſſero ancora le infinite antiche obbligazioni; che le ſentiva: Fù ſcelto per proponere, e dirigge-re i Deputati un giorno, in cui per fortuna non era nell'Aſſemblea il Signor Abbate *Bignon*, e ſi ſtimò neceſſario ſopra tutto avvertire, che ſi teneſſe ciò inviolabilmente ſegreto, fin attanto, che fuſſe eſe-guito.

Vi furono ancora de' convenevoli, che nello allogarſi, ſecondo le preſcritte norme diviſate, in quell' unica volta ſi paſſarono.

Indi ſi diè principio, ſecondo gli ordini delle regole a compire i poſti voti degli Onorarj, Aſſo-ciati, & Allievi: I nuovi Onorarj propoſti, & ap-provati dal Re, furono ſecondo i tempi della lor nomina, il Signor *Fagon* primo Medico di S.M. il Signor Abbate *Louvis*, e 'l Signor di *Vauban*, gli Aſſociati novelli, ſecondo lo ſteſſo ordine, furono il Signor *Hartſoeker*, i Signori *Bernoulli* fratelli, il Signor *Newton*, il Signor *Viviani* Foraſtieri: I nuovi Allievi furono il Signor *Bourlet* Medico, ſotto il Signor *Dodart*, il Signor *Berger* Baccelliere in Medicina, ſotto il Signor *Tournefort*, il Signor *Boulduc* figlio, ſotto il Signor *Boulduc*, il Signor *Tuillier* Baccelliere in Medicina, ſotto il Signor *Bourdelin*, il Signor *Chevalier*, ſotto il Signor Ab-bate *Galois*, il Signor *Litore* Dottore in Medicina, ſotto il Signor *du Haniel*, il Signor *Poupart*, ſotto il Signor *Mery*, il Signor *Simon de Valhebert*, ſot-to il Segretario, il Signor *Parent*, ſotto il Signor *de Billettes*, il Signor *Senne*, ſotto il Signor *Jaugeon*, il Signor *Rencaume* Baccelliere in Medicina, ſotto il Signor *Marchand*, il Signor *Amontos*, ſotto il Signor le *Feure*, il Signor *du Torár*, ſotto il Signor *Roll*, il Signor *Lieutad*, ſotto il Signor *de la Hire*, il Signor *du-Verney*, ſotto il Signor *du Verney* ſuo fra-

fratello, il Signor *Beauvilliers*, ſotto il Signor *Deleſme*: il Signor *Sauveur*, che era da molti anni dell' Accademia, continuò ad eſſerlo in qualità di Veterano.

Si ſtudiò in fine, per ritrovare un ſugello, & una diviſa per la Compagnia.

Il ſuggello fù un Sole, ſimbolo del Rè, e delle Scienze, fra tre Gigli, e la diviſa, una Minerva circondata da ſtrumenti di Scienze, e di arti, con queſto motto latino: *Invenit, & perficit*.

Fra tutte queſte Aſſemblee, nelle quali ſi dibatterono varj affari preliminari, la più riguardevole ſi fù, la dichiarazione de' Penſionarj in iſcritto delle opere, sù delle quali travaglierebbero, e la determinazion del tempo per compirle: Sembrò ella una ſpezie di voto, che facevano a queſta novella naſcente Compagnia: La maggior parte degli Aſſociati, & Allievi fecero le ſimili, quantunque non l' aſtringeſſe obbligo alcuno. Parte di eſſi ha di già ſoddisfatto al voto, e tenuta ſua parola, eſſendo già fuori le opere deſignate.

Tutti gli Accademici preſenti diedero nota di varie Perſone, con le quali terrebbero corriſpondenza sù gli affari delle Scienze, così delle Provinzie, come Foreſtiere, & il Signor Segretario, per parte della Compagnia, ſcriſſe a tutti i nominati corriſpondenti, pregandoli a regolatamente tener queſto commerzio.

Per detti Preliminari, tutto che indiſpenzabili, par che s'illanguidiſſe la Compagnia, impaziente di venire alle ſerioſe fatiche, alle quali pur giunſe, & oggimai ſua Iſtoria altro non ha, che oſſervazioni fatte, e diſcorſi tenuti nell' Aſſemblea.

Rimane pure a dire altra coſa, che la gratitudine, e la gloria dell' Accademia richiedono, che

neceſſariamente ſi noti nelle ſue Iſtorie, e queſta ſi è la nuova grazia ricevuta dal Rè col dono delle magnifiche, e ſpazioſe ſtanze nel Louvre in luogo della picciola, e ſtretta Camera, che nella Libraria aveva; Sicchè la prima Aſſemblea dopo Paſca, la quale, ſecondo l' ordinanza data nel meſe di Febrajo, fù publica, ella ſi tenne in queſto nuovo Appartamento.

FISICA.

FISICA GENERALE

SOPRA IL LUME, E COLORI.

LA Filoſofia ha ſcoſſo intieramente il giogo dell' autorità, ſicchè i più rinomati Filoſofi non perſuadono altramente, che con le ragioni. Il Siſtema del Signor *Deſcartes* * ſopra del lume, tuttoche ingegnoſo e' ſia, pure viene dal P. *Malle-branche* abbandonato, e ſtabilito altro nuovo, su' l modello del ſiſtema del ſuono formato: Queſta analogia iſteſſa ha preſſo di coloro, che ſanno, come la natura ſia uniforme ne' principj generali, un carattere di vero.

D' accordo ſi tiene che'l ſuono ſi faccia per lo tremito, o vibrazioni delle parti inſenſibili del corpo ſonoro: Le vibrazioni più grandi, o più picciole, cioè, che ſcorrono più grandi, o più pic-

* *Ved. le Memor. pag. 42.*

piccioli archi di un istesso cerchio, si fanno sensibilmente in tempi uguali, & il suono, che producono non può divariare, che nell' essere più forte, o più debile, più forte, se le vibrazioni sien più grandi, più debile, se le stesse sieno più picciole. Ma supposto, che in un medesimo tempo si produca maggior numero di vibrazioni in un corpo, che in un'altro; Quelle, che in maggior numero fansi, essendo più ristrette, e serrate, e per così dirle, più vive, divengono d' una differente spezie dall'altre; Et allora i suoni parimente differiscono di spezie, e son quelli appunto, che dicono Tuoni. Le vibrazioni più pronte formano l'acuto; e quelle, che sono più lente, il Tuono grave.

Quest'idea, da tutti i Filosofi ricevuta, facilmente s' adatta al lume, & a' colori. Tutte lo minute parti d' un corpo luminoso sono in un rapido moto, che di momento in momento pingono, e con sollecitissime scosse comprimono tutta la materia sottile, che và sino agli occhi, e secondo il *Mallebranche* cagiona in essi vibrazioni con pressione: Allorache le vibrazioni sono più grandi, si vedono i corpi più luminosi, e più chiari; E secondo che sono più pronte o più lente, formano tali, o tali altri colori; Donde nasce, che i gradi della luce non cambiano per ordinario le spezie de' colori, quali si vedono l' istessi, così nel maggiore, come nel minor lume, quantunque più, o meno vivaci.

Ma poicche le vibrazioni, le quali in un istesso tempo si fanno, e che differiscono nel numero, possono secondo tutte le immaginabili ragioni de' numeri esser differenti; Quindi è facile a conoscere da tal diversità infinita di ragioni la diversità *infinita* de'colori; E che i colori più differenti

nascano da ragioni più divise, e differenti dall' egualità: Per cagion d' esempio, se un corpo colorito produca quattro vibrazioni di pressione sù la materia sottile, nello stesso tempo, che altro ne dà due; Quello differirà nel colore più, che se egli facesse tre vibrazioni.

Nella Musica an determinate le ragioni tutte de' numeri, che formano i varj tuoni; Ma non parmi, che possa sperarsi lo stesso nello affare de' colori; Poicche solo per esperienza si sà, che se dopo di esserci fissati al sole, overo a quelche risplendentissimo obietto por alcun tempo, si chiudan gli occhi; Immantinenti si veda il bianco, indi il giallo, di poi il rosso, il cilestro appresso, & in fine il nero; Donde si può legitimamente; conchiudere, supposto, che tal ordine sia sempre lo stesso, che i colori, quali primi appajono, sian cagionati da più pronte vibrazioni, e vive, poicche il moto impresso nella retina dall' objetto luminoso và di continuo scemando.

Con tal occasione il Signor *Homberg* riferì all' Accademia una sperienza fatta da lui sopra l' ordine, e successione di varj colori.

Prese egli un vetro da tutte due le bande grezzo, e poco, o nulla trasparente, e postolo in uno spiraglio, per dove tutta la luce trapelava, e' non vedeva di là del vetro altri objetti, che i bianchi, quali erano nell'opposta parte, e non già altri di variati colori: Avendo un poco pulito il vetro, vide il bianco migliore, e cominciò a scernere il giallo, & a misura, che egli più lo puliva, i varj altri colori più si divisavano con quest'ordine, giallo, verde, rosso, torcino, e nero.

Nel sistema del Signor *Descartes* il lume si trasmette per mezzo de' globetti del secondo elemen-

mento pinti per linea retta dalla materia ſottile de' corpi luminoſi; & i colori ſi producono qualora detti globetti, oltre al moto retto, ſon forzati a girare; E ſecondo le differenti combinazioni di detto moto retto, e di girazione, i colori vengon varj, e diverſi.

Dovendo però ſecondo 'l cennato ſiſtema i globetti eſſer duri; Come un iſteſſo globo può nel medeſimo tempo aver differenti ſpezie di giramenti? e pur queſto ſarebbe aſſolutamente neceſſario; poicche differenti raggi, che portano agli occhi ſvariati colori, in un ſol punto incrocicchiando ſi ſegano, ſenza confonderſi, e ſenza diſtruggerſi, come la ſperienza tutto dì ne dimoſtra.

Quindi è, che 'l P. *Mallebranche* ſoſtituiſce a tali globetti duri, piccioli gironi, o vortici di materia ſottile attiſſimi ad eſſer compreſſi, e proprj a ricevere in un iſteſſo tempo nelle differenti ſue particelle differenti compreſſioni; Poicche, ad immaginar l' iſteſſi, quanto ſi voglian piccioli, ſempre anno delle parti: Et eſſendo la materia in infinito diviſibile; La ſfera più picciola può corriſpondere a tutti i punti di un' altra a piacimento più grande.

COMPARAZIONE.

Delle osservazioni in varj luoghi fatte su'l Barometro, sù de' Venti, e della quantità delle Acque piovane.

VErrà forse riputata affatto inutil cosa un esatto registro del vento, che in ciascun giorno spira, della forza dello stesso, e di sua durata, come ancora della quantità della pioggia, che cade, e dallo stato del Barometro; Ma le mutazioni, che avvengono in tutta questa gran massa dell'aere, sembran più bizarre di quel che in fatti non sono, appunto per difetto di Osservatori, che con tutta diligenza per lungo tempo vi ci sieno applicati; per iscoprire alcuna regolarità, se mai ella la tenga, quale solamente può ravvisarsi, per lunghe osservazioni, e per molte comparazioni delle stesse in differenti luoghi fatte. Chi sà, per cagion di esempio, se vi sia scambievole cambiamento di bel tempo, e di male frà differenti parti della terra? Sanno i Marinari talvolta predire i venti, e le tempeste, per alcuni segni, che alla fin fine non sono altro, che apparisczenze visibili in detta massa, non molto difficili a conoscersi, e rinvenirsi.

Il Signor *Maraldi* avendo veduto le osservazioni, che il Signor *Villiam Descàn* ha fatte su'l Barometro, e sopra a' venti in *Upminster* in *Inghilterra* nell'anno 1697., e 1698. comparò quelle con le già fatte nelle Accademia in questi stessi Anni; & eccone il risultamento del paragone.

Quantunque differenti sieno i venti, che regnano in *Parigi*, & in *Upminster*, si osserva però, che

che in moltissimi giorni delle varie stagioni dell' anno questi sieno stati l' istessi in tutte due le Città, allora per ordinario, che o per durata, o per grandezza eran maggiori; ma ciò non costantemente.

Si osserva ancora alcuna conformita nella costituzione dell'aere, e sovente rincontrasi esser piovuto, o nevigato, o serenato, in dette due Città nello stesso giorno.

La variazione dell' altezza del Barometro in tutte due i luoghi và molto d' accordo, ritrovandosi quasi che sempre montare egli, o calare in *Parigi*, allora stesso, che era alzato, o bassato in *Upminster*, abbenche tali cambiamenti non siano all' intutto sempre di ugual misura; poicche i giorni d' ogni mese, ne' quali l' Argento vivo s' è tenuto più alto, o più basso, sono stati l' istessi in *Parigi*, che in *Upminster*, con tal divario, che in *Parigi* è calato quasi sempre tre, o quattro linee più di *Upminster*; avendo ridotta la misura Inglese alla Parigina.

Dalle osservazioni ancora si hà:

1. Che 'l Mercurio si alzi alle volte, quando spira Tramontana, Greco, o Ponente, e che scenda, quando soffiano Ostro, Scilocco, o Libeccio: Nè per ciò è rimasto di montare, o abbassarsi nello stesso tempo in tutte due dette Città, quantunque fussero venti sovvente differenti, e tal volta contrarj.

2. In questi due ultimi anni è caduta neve, stando il Mercurio più basso nell' uno, e nell' altro luogo: E talvolta ha nevigato, senzache detto Argento vivo fusse più dell' ordinario disceso.

3. Spesso alzandosi il Mercurio, è stato buon tempo, e bassandosi, è seguita la pioggia: E spesso ancora il buon tempo è venuto, stando detto

Argento vivo baſſo, e s'è coperto l'aere di nugole, eſſendo egli in alto.

4. Quando il Mercurio è baſſato nel tempo ſteſſo in tutte due le Città, e che in una abbia piovuto, e nell'altra fatto buon tempo, ſovente egli è ſceſo più a proporzione in quella, dove è piovuto.

Sembra in fine, che'l Mercurio ugualmente ſia montato, e diſceſo in tutti e due i luoghi, o che i tempi, & i venti ſi fuſſero ſtati gli ſteſſi, o differenti.

Avendo il Signor di *Vauban* inviato all'Accademia Memorie della quantità della pioggia cacuta nella Cittadella dell' *Iſola*, fra lo ſpazio di diece anni dal 1685., ſino al 1694.; Il Signor *de la Hire* a paragonati gli ultimi ſei di detta oſſervazione fatta nell' *Iſola*, con li ſteſſi Anni oſſervati con eſattezza da lui in *Parigi*.

Anni.	*Nell' Iſola.*		*A Parigi.*	
	Dita.	Linee.	Dita.	Linee.
1689.	18.	9.	18.	11. $\frac{1}{2}$.
1690.	24.	8. $\frac{1}{2}$.	23.	2. $\frac{3}{4}$.
1691.	15.	2.	14.	5. $\frac{1}{4}$.
1692.	25.	4. $\frac{1}{2}$.	22.	7. $\frac{1}{2}$.
1693.	30.	3. $\frac{1}{2}$.	22.	8.
1694.	19.	3.	19.	9.
6. Anni . .	133.	6. $\frac{1}{4}$. . . .	121.	9.

Nella comparazione di queſti ſei anni ſi vede in generale eſſere ſtata la pioggia maggiore nell' *Iſola*, che in *Parigi*, e che l'anno mezzano dell' *Iſola*, ſarebbe di 22. dita, e 2. linee, quel di *Parigi* di 20. dite, e tre linee, e mezza. Il Signor *de la Hire* oltre a ciò avverte nell'anno 1695., 19. dita,

ſec-

ſette linee, e tre quarti, nel 1696., 19. dita, cinque linee, e mezza, nel 1697., 20. dita, e 3. linee, nel 1698., 21. dita, e 9. linee: Sicche da tutti i diece Anni prendendo un anno mezzano, ritrovaſi queſto di 20. dita, e tre linee e mezza per ciaſcheduno, come ne' lei anni antecedenti ſi era oſſervato; quandoche nell' *Iſola* l'anno mezzano delli ſei ultimi, ſi ſcorge di 22. dita, e tre linee, e quello de' diece anni intieri aſcende a 23. dita, e tre linee.

OSSERVAZIONI

Intorno all' Iſtorie naturali, che ſon ſingulari in Francia.

TUtti i Paeſi anno le loro maraviglie, o ſi vantano almeno di averle, poiche ſovente diſaminate ſvaniſcono. L'Accademia nel voler fare inchieſta di quelle della Francia, cominciò dal Delfinato, ove un Fonte molto famoſo in detta Provincia, diſtante da Granoble per quattr' ore di cammino, con maraviglia arde.

S. *Agoſtino* in parlando dello ſteſſo *, e' ſembra, che lo riputaſſe un ſovranatural portento. Ma perche è bene, prima di formar giudizio, di tener i fatti con eſattezza avverati, affinche non ſi dimandi ragione di quelche in verità non vi è; il Signor *de la Hire* ſcriſſe ſopra di tal faccenda al Signor *Dieulamant* Ingegniere del Re nel quartiere di *Granoble*, da cui ebbe un rapporto così ben diviſato; che migliore non può deſiderarſi: Andò egli su'l luogo, e vidde con occhi da Fiſico.

Il

* *De Civ. Dei lib.* 11. *cap.* 7.

Il Fonte, che arde, non esser egli già un Fonte, ma un ristretto terreno, lungo sei piedi, e largo tre, o quattro, sopra del quale osservasi leggier fiamma errante, e simile a quella dell' Acquarzente: esser egli attaccato ad una roccia arida formata da una spezie di pietra, che dicono *Ardosia*, o di *Genova* guasta, che all'aere si sbriciola: il terreno esser sopra d' un molto erto pendio, intorno a dodici piedi al di sotto, & altrettanti a lato della roccia: Da monti vicini cadere un picciolo Rivo, o Torrente, qual forse altre volte ha corso più alto, e lungo il terreno ardente; locche avrà dato luogo al credere, che le di lui acque si accendessero.

Non si avvisa affatto, che la fiamma esca da buca, o fesso della Ripa; donde potrebbe supporsi comunicazione con alcuna caverna interiore, che fusse infiammata: Nè vi si scorge materia, che servir possa di alimento alla fiamma; Ma solo sentesi un grave odor di solfo, senzache cenere vi rimanga: Et intorno al luogo, che arde, ravvisasi una spezie di salnitro bianco, e molto agre.

Afferma il Signor *Dieulamant*, che tal fiamma si osserva più nel Verno, e ne' tempi umidi; che ne' gran caldi della state, quando a poco a poco manca, e sovente nel finir di essa si estingue, riaccendendosi da se stessa col variar della stagione; tuttocche sia molto facile a ralluminarlo con fiaccola, che all' istante con istrepito l'accende.

Osserva infine, che intorno al fuoco il terreno screpoli, s' avvalli, e scorra giù; nè che ciò addivenga dal fuoco istesso; Ma dalle acque, le quali trapelando per le roccie aride, seco ne portin via il terreno, e lo scavino. E' sembra, che nel *Delfinato* sia considerabile, e grande un tal avvallamento de' luoghi, e sopratutto nel Paese, che

di-

dicono *Chanſeaux*, dove alcune volte due Villaggi poſti ſopra due differenti monti, che prima non vedevaſi per altri Monti più alti, che ſi frapponevano tra eſſi, tutto in un ſubito ſi ſien cominciati a vedere, per l'abbaſſamento di queſti, che l'impedivano.

Ecco i principali fatti rapportati dal Signor *Dieulamant* all'Accademia, l'eſplicazion fitica de' quali non ſarà molto difficile a coloro, che avran qualche idea de' Volcani; eſſendo queſto terreno ardente del *Delfinato* un Veſuvio, overo un Monte Etna in picciolo.

FISICA PARTICOLARE

NOTOMIA.

DELLA CIRCOLAZIONE DEL SANGUE NEL FETO.

E'Si sà, che 'l ſangue di tutto 'l corpo, per mezzo della Vena cava portato al cuore, ſi ſcarichi nella di lui auricula deſtra, e quindi nel ventricolo deſtro; qual reſtrignendoſi lo pinga per via delle arterie polmonari ne' polmoni iſteſſi; che le vene di queſti lo ſi ricevano, e riconducano nell' auricula ſiniſtra del cuore, donde piomba nel ſiniſtro ventricolo, che contraendoſi, lo intruda in fin nell'Aorta, per cui diviſo ſi ſpanda in tutto'l corpo, per mezzo delle Arterie, dalle quali indi le ve-

vene lo ripiglino, e nella Cava riportino: E che questa chiamino circolazione del Sangue.

Or questa circolazione propriamente ne comprende due, una più picciola, e breve, che si fà, raggirandosi tutta la massa del Sangue per li soli polmoni; L' altra più grande, e generale, che in tutto 'l rimanente del corpo dalla stessa massa si compie.

Nel Feto non và così affatto la bisogna; poicche la trameza, che divide le due auricole del cuore, è straforata, e la buca dicesi *Doccio ovale*, e'l Tronco dell' arteria polmonare, fuori del core getta un canale detto di communicazione nell'Arteria Aorta discendente.

Dopo che li Feto è nato, il *Doccio ovale* chiudesi a poco a poco, e 'l canale di comunicazione si disecca, e diviene un semplice ligamento.

Conosciuta, che si fù una tale Mecanica; non molto ristette a conghietturarsi qual ne potesse essere l'uso: finattanto, che'l Feto è racchiuso nell' utero materno, non riceve altro aere, che quel poco, quale dalle vene dell' ombelico li viene; Sicche i polmoni nè loro si gonfiano, e sgonfiano, come dopo ch'egli è nato, fanno, e dopo il libero valicar dell' aere: Stan dunque essi quasi che oscuri, e senza moto, & i suo' vasi ripiegati in se stessi non dan luogo, che 'l Sangue vi circoli, nè molto, nè agevolmente: Ond'è, che la natura ha dovuto rilevare i polmoni dal trapasso della maggior parte del Sangue; E perciò ha succhiato il *Doccio ovale*, affinche il Sangue della Vena Cava scaricato nell' auricola destra, in parte si rifondesse per questa Doccia alla sinistra, nella imboccatura delle vene de'polmoni, e venisse così a scortar cammino, come se l'avesse traversati. E' però non è intiero il San-

gue

gue della Vena Cava, che cade dall' auricola deſtra nel ventricolo, rimanendovi pur gran parte di eſſo per paſſare ne' polmoni, ove è pinto per le arterie polmonari, ſcemato in qualche parte per via dal canale di comunicazione, che immantinenti lo verſa nell' aorta diſcendente, quaſi che pur da polmoni veniſſe.

Tale ſi fù il parere di *Arveo*, e di *Louver* ſeguito da tutti i Notomiſti, e queſta idea ſembrava tanto conforme allo ſtato, & a' biſogni del Feto; che tutti eran certi di avere ſopra di ciò ſcoverto il ſegreto della Natura.

Frattanto il Signor *Mery* cominciò a dubitarne, fin da otto anni, da che li venne in concio di eſaminare il cuore d'una Teſtuggine marina. Queſto animale, che può lungo tempo, come il Feto, aſtenerſi dalla reſpirazione, ave un cuore di una ſtruttura sì fatta; che pare formato per ſupplire a tal difetto: Ravviſaſi in eſſo la neceſſità, che ha il Sangue ritornato da polmoni nel cuore, di paſſare dal ventricolo ſiniſtro al deſtro per mezzo di un' apertura; Donde il Signor *Mery* per analogia dedusſe, che nel Feto doveſſe pur tenere il Sangue l' iſteſſo corſo, facendo un giro contrario a quello, che nel comun ſiſtema e' teneva.

Quantunque il Signor *Mery* non credeſſe, che l' imbarazzo de' polmoni nel Feto fuſſe la cagione, perche la natura aveſſe ſucchiato il *Doccio ovale*, & aperto il canale di comunicazione; concede però, che la poco quantità d' aere, che nel Sangue del Feto è, ſia la cagione di queſta fabrica particolare. Durando più fatiga il cuore nel pignere un Sangue ſpogliato d' aere, che è quanto dire, più lento, e men vivo, per tutte le parti del corpo, biſognava, che ſi accorciaſſe la circola-

zio-

zione, & abbreviasse così parte del cammino, che in tutto l'Uomo far suole. A questo effetto di tutta la massa del Sangue, che 'l ventricolo destro del Feto per l' arteria polmonare urta, e muove, una parte passa da quest' arteria per lo canale di comunicazione nell' aorta descendente, senza girar per i polmoni; E l' altra penetra i detti polmoni, e ritorna poi nell' auricola sinistra, ove, parte per lo *Doccio ovale* passa nel ventricolo destro, senza esser ita in giro per l' aorta in tutte le membra del corpo; E l' altra, secondo suole, è dalla contrazione del sinistro ventricolo spinta nell' aorta, e per tutto il corpo del Feto.

La quistion dunque si riduce, a sapere, se 'l Sangue, che passa per lo *Doccio ovale*, passi egli dal lato destro del cuore al sinistro, secondo la comune opinione; overo dal sinistro al destro, come il Signor *Mery* vuole.

Il Signor di *Verney* si era dichiarato per l' antica supposizione, sostenendo egli, che nel *Doccio ovale* fussevi una animella, che permettesse il passaggio dalla parte destra alla sinistra, facilmente rivolgendosi per tal verso, quando dal Sangue, che dalla vena cava veniva, fusse pinta, e forzata; ma che allo 'ncontro urtata dal Sangue della vena polmonare, si adattasse ella contro il *Doccio ovale*, & impedisse affolutamente di potere nè pur gocciola trapelare dal sinistro al destro ventricolo.

Il Signor *Mery* negò non solamente l' uso di tal animella al Signor *Du-Verney*, ma l' esistenza ancora; Sicche dopo molte contestazioni, fino al venire a minuti divisamenti notomici, la quistione passò sopra d' un altro punto.

Nell' Uomo l'Arteria de'polmoni riceve tutta la massa del Sangue, che dalla vena cava è riportata

tata al cuore; e l' aorta raccoglie ella ancora tutta detta massa, quale dopo di aver girati i polmoni, ritorna al cennato cuore dalle vene pulmonari rifusa; dunque l' arteria polmonare, e l' aorta, che ricevono la stessa quantità del Sangue, devono essere uguali nella capacità, come in fatti le sono.

Ma nel Feto l' arteria polmonare, e l' aorta ricevono quantità ineguali di Sangue, o che si tenga l' uno, o l' altro sistema.

Secondo il comune, il *Doccio ovale* toglie dall' arteria polmonare gran parte del Sangue, che la vena cava vi conduce: Questo Sangue entrato nel sinistro ventricolo, deve per l'aorta uscire, quale, non lascia la sua funzione ordinaria e naturale, di riceversi quel Sangue ancora, che per i polmoni è girato; dunque l' aorta terrà più Sangue, che l' arteria polmonare.

Secondo il Signor *Mery*, l' arteria polmonare riceve tutto il Sangue dalla vena cava, e di sopra più per lo *Doccio ovale* una porzione di quello, che dalle vane polmonari è destinato naturalmente per l' aorta; dunque l' aorta terrà minor quantità di Sangue. che l' arterie polmonari.

Per far giudizio della verità de' due sistemi, altro dunque non bisognava, che vedere qual de' due vasi, se l' aorta, o l' arteria polmonare avesse nel Feto maggiore ampiezza.

Il Signor *Mery* sempre ritrovò il tronco dell' arteria polmonare più ampio quasi per metà di quel dell' aorta; locche sembravali di mettere al coverto la di lui opinione.

La quistione era ne' divisati termini, e faceva mostra di attutarsi; quando per cagion d' una conclusione, che il Signor *Taury* Dottor di Medicina, & Accademico Associato, morto già da un anno,

se

fè sostenere contra l'opinione del Signor *Mery*, più viva che mai risurse. Appena l' Accademia avea presa la nuova forma datale dal Reale ordinamento, che fù occupata a tal contestazione; poicche trattavasi di molti fatti alle prime, sù de' quali non eran d' accordo, e principalmente intorno all'ampiezza dell' aorta, e dell' arteria polmonare nel Feto; ond'è, che l'adunanza fè elezione de'Commessarj, quali con esatteza dovessero esaminare i fatti, che recavansi da un parte, e dall' altra.

Bisogna confessare, che si verificarono tutti e due i contrarj, cioè il Signor *Mery* dimostrò l' arteria polmonare più grande dell' aorta; e 'l Signor *Taury* la fè vedere più picciola: Tanto è vero, che nelle facende fisiche le semplici quistioni de' fatti, che pur sono le preliminari, tengono sovente esse stesse molte difficoltà.

Il Signor *Taury* non perciò si rimase, e pretendeva due cose, una, che 'l suo sistema non era scosso da' fatti del Signor *Mery*: tuttoche si supponessero veri; l' altra, che le sue osservazioni distruggevano il sistema del Signor *Mery*; poicche credeva egli, che l' ampiezza dell' arteria polmonare non addiveniss, perchè più Sangue indi si tragittasse, che per l' aorta; ma perche il Sangue con minor velocità vi scorresse, impedito da polmoni, che allora non son così facili ad esser penetrati; Ond' è, che s'ingorga nelle arterie polmonari, le quali essendo per altro composte di membrane meno forti, e strette di quelle dell' aorta, arrendevoli con molta facilità si stendano. Nato poi il Feto, venendo i polmoni spiegati dalla respirazione, cominci il Sangue a più liberamente scorrer per essi, come per le altre parti del corpo, nè più ribocchi nell' arteria polmonare, la quale ripi-

ripigliando per vigor di ſua molla quell' ampiezza, che è propria, ſi rende uguale all' Aorta iſteſſa.

Ma allora che il tronco dell'Aorta nel Feto è più grande di quello dell' arteria polmonare, come il Signor *Taury* dimoſtrò agli Eſaminatori de' ſuoi fatti, e' ſembrarebbe di neceſſità, che maggior quantità di ſangue doveſſe paſſar per l'Aorta, non potendo dirſi, che quì ancora e' ringorghi: Quante volte dunque copia maggior di ſangue ſcorra per l'Aorta, l' opinione del Signor *Mery* perde tutto il ſuo veriſimile.

Queſta è una leggier idea, che ſi dà di tal conteſtazione, qual comprendeva ancora molti altri capi: Et eſſendo ella fatta pubblica, per mezzo de' libri dati alla luce da due Avverſarj, non porta la biſogna, a dirne di vantaggio. L' Accademia n' ha rimeſſo il giudicio al Pubblico, non ritenendoſi altra parte, che l' autorità, per una ſicura teſtimonianza de' differenti fatti avverati.

Il Signor *Mery*, in ripigliando, al Signor *Taury*, ha riſpoſto ancora a molti altri Notomiſti abili, che s' erano oppoſti al di lui ſiſtema, per difendere l' antico.

SOPRA D' UNA NUOVA MANIERA DI TAGLIAR LA PIETRA.

IL Signor *Mery* a tutto quel che riguarda al Doccio ovale ave aggiunto un Trattato men curioſo forſe, ma più utile ſopra l'eſtrazion della pietra, compoſto da lui con l' occaſione del metodo particolare, di cui ſi ſerviva per tale operazione

un Frate del Terzo Ordine di S. Francesco, chiamato Fra *Giacopo Beaulieu* della *Franconea*, che venne in *Parigi* nel 1697. Questo novello Operatore tenuto nella di lui Provincia in una molta riputazione, colla di lui venuta qui, se l' accrebbe, e fè credere, che l'arte di tagliare, in cambiando aspetto, dovesse ella divenire molto più sicura, e facile: Frattanto l' Accademia non confidò a questi primi rumori intieramente; E'l primo Presidente diè la cura al Signor *Mery*, che disaminasse più da presso questa operazione. Vide egli cavar la pietra dalla Vesica d' un Cadavere, dove a bello studio si era riposta: Piacqueli tal nuovo metodo, e ne fè al Signor Presidente rapporto, preferendolo all' antico, sotto però di alcune condizioni, da adempirsi colla sola sperienza.

Fù questa invero molto sgraziata a Fra *Giacopo*, e funesta alla maggior parte de' Malati, appunto per quel verso, che 'l Signor *Mery* avea dubitato; Cambiò il Signor *Mery* sentimento con la stessa libertà, e decorosa docilezza, con la quale avea prima dimostrata molta natural disposizione per cose nuove.

Di questo affare spesso si parlò nell' Accademia per le frequenti Istorie, che venivan riferite della strage, che Fra *Giacopo* avea fatto, con un metodo in tutto ardito, e quasiche sempre mortale. L' Accademia lo condannò come temerario, e 'l Pubblico troppo tardi si arrese a' mali eventi.

SOPRA L'ISTORIA DEL FETO.

IL Signor *Taury* non fù contento di ſemplicemente quiſtionare ſu 'l Doccio ovale, volle egli con tale occaſione teſſere tutta la Storia del Feto *della* ſua prima origine, non ancora con certezza dalla mente umana potuta indovinare, fino al naſcimento dello ſteſſo.

In queſto Trattato ſoſtiene egli a tutto potere il ſiſtema delle Uova, dimoſtrando, fra le altre pruove, che le oppoſizioni, quali poſſan farſi contro la generazion dell' Uomo per mezzo delle Uova contenute nella Ovaja delle Donne, ſarebbero più forti, ſe ſi appoggiaſſero sù le oſſervazioni della Teſtuggine, la quale fermamente non ingenera, che per mezzo delle Uova. Le Tube della Matrice di queſto Animale, ſono ſlegate ſi, che nel ſuo ventre vanno a nuoto, e per conſequenza diſadattatiſſime, che per eſſe le Uova dall' ovaja ſi dipongano nella matrice; Sono ancora nelle loro eſtremità forate d' una buca, niente proporzionata alla groſſezza dell' Uovo, che dovrian ricevere; e malgrado tutto ciò, egli è fermo, che eſſe pur fanno quelche ſembra sì difficile a poterli eſeguire, e quelche nelle Donne non incontra da preſſo tanta difficoltà. Ecco la notomia comparata, di cui il Signor *Taury* in quaſi che tutta la ſua opera fà uſo, quando giovi; poicchè quello, che *in una* certa ſpezie d' animali è incerto, aſſolutamente conſiderato; divien certo col paragone, dovendo eſſer lo ſteſſo di quello, che nell' altra

ſpezie, ſenza verun dubbio ſi avviſa. Quanto più ſi mettono in confronto le produzioni particolari della natura, più ſi ſperare in fine lo ſcoprimento del piano, e dello ſpirito generale.

Il Signor *Taury* cerca ſempre le ragioni delle ſtrutture mechaniche, e delle loro differenze in varie ſpezie di Animali. Per ragion di eſempio, tutti i Quadrupedi, o che partoriſcono le Uova, o ſchiudano gli Animali, an due ovaja, e due Tube, donde ſi mandan le Uova nella Matrice, ſite ne' due lati del Ventre. I volatili allo 'ncontro ne anno una ſola, & una Doccia per condur le Uova, e queſta ſu 'l loro doſſo attaccata, e propriamente nel mezzo: Conghiettura egli da ciò, che ne' Quadrupedi quel movimento, che in caminando faſſi, agevoli l' uſcita alle Uova, e la diſceſa per le Tube, venendo allora le viſcere dell' Addomine alternatamente ſpinte contro le due Ovaja, e contro le due Tube; ma ne'Volatili, ne'quali l'oſſo dell' Addomine impediſce una tal compreſſione delle viſcere, che dal moto, & avvicinamento delle coſcie ſi fà, ſarebbe ſtato inutile, che l' ovaja, e ſuoi Docci fuſſero raddoppiati; l' hà perciò la natura allogati nel mezzo del Doſſo, perche ſieno ugualmente premuti da'lati col gonfiamento, e ſgonfiamento de' ſacchi membranoſi, proprie parti agli ucelli, per uſo della loro reſpirazione.

Le Secondine delle Donne, e di alcuni altri Animali, come delle Cagne, delle Gatte, &c. non ſi ſtaccano dalla Matrice ſenza ſangue, & in altri, come ne'Ruminanti, ne' Conigli, ne' Sorci d'india &c., non vien fuori da tal iſtaccamento altro, che ſucco latticinoſo. Avviſa il Signor *Taury*, che gli Animali del primo caſo, ſi nutricano di carne, e que' del ſecondo, di erbe: Sicche ſembra

bra molto verisimile, che siccome la Secondina porta al Feto tutto quel nutrimento, che la Madre trasmettevi, gli Animali destinati a detti alimenti cotanto diversi, abbian dovuti dalla loro prima formazione accostumarvisi.

Nuota inoltre il Feto in un liquore contenuto nella membrana, detta *Amnios*, in cui egli è immediatamente involto: Questo liquore, a molti segni sembra, che sia nutrichevole, e più ce 'l persuade, e convince la simiglianza, che tiene con quell' altro, che ritrovasi nel ventricolo del Feto, facilmente per la bocca introdotto ivi.

Fra la membrana detta *Amnios*, e l'altra detta *Chorium*, che involge l'*Amnios*, evvi una terza, dove si raccoglie l' orina del Feto, e vien perciò chiamata membrana orinaria, sita inver la secondina, per la qual membrana si feltrano tutti i succhi nutrichevoli, che 'l Feto tira dalla Madre: E'dunque converrebbe, che questi succhi per entrare nella cavità dell'*Amnios*, penetrassero la membrana orinaria, trapelando per essa, e per quel liquido, che contiene. Ma come senza corromperli, e senza perdere quel necessario dolciore, che i nutrighevoli succhi anno?

Destrissimi Notomisti si sono a bistento ingegnati infelicemente ad immaginare andirivieni, per quali senza penetrar la membrana orinaria, si rifondesse nell'*Amnios* il cennato licore. Il Signor *Tuury* ricorre ad un nuovo spediente: Suppone egli, che la cavità dell'*Amnios* si riempisse nel primo formarsi il Feto, alloracche non può aver egli orina, da scaricare nella membrana cennata.

Essendo pieno l' *Amnios*, e divenuto il Feto più forte, la membrana orinaria comincia ella ancora a riempirsi, e distenderli all' intorno, sic-

che l' *Amnios* non più tragga nuovo succo, tenendo in riserba l'introdotto, che a poco a poco somministra al Feto, sino al suo nascere, per nutricarlo. Conferma questo pensiere l'osservazione fatta, che i respettivi liquidi delle due membrane, a misura, che 'l Feto si avanza, nell' *Amnios* si scemi, e cresca nell' orinaria. Se non è tale l' artifizio della natura, almeno è questo molto profondo, & ingegnoso, per meritarsi di esserlo.

Da questo saggio formerassi il giudizio dell' opera del Signor *Taury*, alla quale, come divenuta pubblica per le stampe, rimettiamo i Lettori &c.

SOPRA IL CUORE DELLA TESTUGGINE.

NOn era possibile, che 'l Signor *Du-Verney* non avesse parte in una Guerra Notomica, che sotto a di lui occhi facevali: Era egli del comun sentimento intorno al Doccio ovale; e poicche il cuor della Testuggine terreste, in cui il sangue dal sinistro ventricolo passa nel destro, per mezzo d'una apertura, avea risvegliata la prima idea nella mente del Signor *Mery*, che avvenisse lo stesso nel Feto; Il Signor *Du-Verney* con accuratezza esaminò tal cuore, descrivendone con esattezza la struttura affatto singolare, e sostenne, che non potean quindi dedursi le stesse consequenze per lo Feto.

Dal-

* *Ved. le Memor. pag. 267.*

Dalla Mecanica del cuore di questo Animale ben isviluppata, ne nasce una maravigliosa conformità dell' opera, col disegno del sovrano Artefice, quale appunto suol avvisarsi, in profondando le osservazioni sù la Notomia. E'si sà; che l' aere, in mescolandosi col sangue, sia a questo necessario per lo moto, e sua fluidezza, come per la molla, e per renderlo più spiritoso, per mezzo di una soave formentazione, e per quel che lo stesso contribuisce alla generazione de' spiriti animali primi moventi dell' intiera machina. L' Uomo, e la maggior parte degl' Animali destinati a molti, e diversi moti, & a funzioni di somma vivezza, devono avere un sangue zeppo ripieno di particelle dell' aere; Ond' è, che egli valichi per due sorti di circolazioni; una, che di lui intiero fassi per i polmoni, affinche in ogni momento si riempia, quanto suo bisogno porta, di aere in questa conserva dovizioza sempre di tal nuovo, e fresco elemento; E l' altra che avviene per tutto il corpo dell' istessa massa carica d' aere, diffondendosi per esso con le salutevoli qualità, ne' polmoni contratte: Per virtù dunque di questa doppia circolazione il sangue è imbevuto, per così dire, di aere, & i due ventricoli del cuore, che sono affatto separati, tutto oprano, e divisamente scompartono: In uno di essi ritorna tutto il sangue, dopo di aver girato per l' intiero corpo; e dopo, che si è spogliato delle sue particelle aeree, che và a ripigliare ne' polmoni, dove per forza della contrazione di questo ventricolo è pinto, e fuor di lui lanciato. Quindi ripieno di nuovo aere discende nell' altro ventricolo del cuore; donde per tutto il corpo dividesi.

Ma la Testuggine, che molto poco svapora

e radi lentiſſimi movimenti eſſercita, non tien biſogno d' un ſangue vivo, dal quale verrebbe piuttoſto a ſentir danno, via più nel Verno, che paſſa ella quaſi ſenza nutricamento: Ond' è, che è ſtato fabricato il di lui cuore in maniera, che 'l ſangue conteneſſe poco aere, per avvivarſi.

Egli è vero, che 'l ſudetto cuore ha tre ventricoli, quando quel dell' Uomo non ne ha, che due; ma queſti tre Ventricoli, a diritto vedere, non ſon, che uno, per la comunicazione, che vicendevole anno ſenza verun impedimento: Il ſangue perciò ritornato da' Polmoni ricolmo di aere, ſi meſcola col ſangue, che da tutte le altre parti del corpo riviene, ſpogliato di eſſo; e queſte due quantità di liquidi, avendoſi fra di loro diviſo quell'aere, che da una ſola è portato, vengono nell' arterie unitamente ſpinti; ond' è, che 'l ſangue delle Teſtuggini è meno ſpiritoſo di quello dell' Uomo; e ſembra inoltre, che ſecondo la capacità de' ventricoli del cuore di queſto Animale, la terza parte del ſuo ſangue a un da preſſo vada a meſcolarſi coll' aere ne' polmoni.

Un penſiere, che ſi deve al Signor *Taury*, cade molto in acconcio in queſto ſiſtema. Per la reſpirazione e' biſogna, che la capacità del petto ſcambievolmente s'ampj, e ſi reſtringa, qual moto negli Animali ſi fà dalle parti ſalde, come ſono le coſtole, che ſi ſcoſtano, e ſi avvicinano.

Ma la Teſtuggine è rinchiuſa nel ſuo guſcio, immobile, nè allo 'ncontro ha Diaſtagma, che ſervir poſſa ad una vicendevole compreſſione de' Polmoni: Che è quanto dire eſſer molto duro il render conto della reſpirazione di queſto Animale, quale il Signor *Taury* con la ſolita ſua avvedutezza ha creduto farſi dal movimento del caminare iſteſ-

istesso di detto Animale, il quale mentre riposa, rannicchia i piedi, e ritrae la testa sotto la superiore scaglia, aggrinzando l'intiera pelle, che dette parti involge; ma quando vuol egli camminare; cava fuori la testa, & i piedi, e la pelle, venendo dalle sudette parti stirata, si slunga, e forma con ciò un interior spazio più largo, dove appunto è costretto di entrar l'aere di fuori.

A buon conto la Testuggine non respira, se non se allora che ella cammina, appunto quando ha bisogno d'un sangue più spiritoso; poicche nello stato di torpore; in cui ella è, l'è sufficiente un sangue spogliato di parti aeree.

Cheche ne sia di questa idea, il Signor *Du-Verney* dimostra, che negli Animali, qual buona parte di tempo, senza viva operazione menano, come appunto i Ranocchi, i Serpenti, le Vipare, le Salamandre, non solo il sangue, che dall'Aorta, e suoi rami, in tutto il corpo è spinto, non è simile a quel degli Uomini, che ritorna da' polmoni ricolmo di aere; ma nè pure a quello, che se n'è spogliato in tutto il rimanente del corpo, donde girando ritorna: Tanto egli è scarico di particelle attive quel loro sangue, che dispenzati per tutto il corpo dalle arterie: E perciò ha in detti Animali la Natura formato il cuore di un unico ventricolo, o se pur lo vogliamo dire di tre comunicantisi, perche il sangue ravvivato dall'aere ivi s'intrida con quello, che n'è spossato, prima, che si dispartisca per tutto il corpo, venendo con ciò ad indebilirsi, & in alcun modo ad attemperarsi con l'altro.

Egli è vero, che 'l cuore de' pesci non abbia più di un ventricolo, e frattanto che l'intiera massa del loro sangue si mescoli coll'aere; Ma questo di-

dipende da una singolarissima Mecanica, di cui il Signor *Du-Verney* comincia a far parola, per poi negl' Anni appresso più profondamente dimostrarla.

SOPRA LA STRAORDINARIA STRUTTURA DEL CUORE D' UN FETO UMANO.

PResentandosi per ordinario all' Accademia le cose più singolari, e novelle della natura; il Signor *Chemineau* Dottor di Medicina si prese la cura, di recare un cuore d' un Feto umano, la di cui straordinaria fabrica molto riferiva alla quistione del Doccio ovale, che in detto tempo agitavasi.

Avea questo cuore tre cavità, o Ventricoli, che comunicavano insieme, simili a que' della Testuggine: Il destro ventricolo riceveva la vena cava, il sinistro la polmonare, come sogliono; L' Aorta però non era a questo appiccata, ma con l' arteria polmonare nel terzo ventricolo, ch' e' sopra più, mettean capo.

Le di loro imboccature eran si disposte; che 'l sangue dal destro ventricolo veniva nel terzo spinto, donde prendea il suo natural cammino per l' arteria del polmone; & il sangue dal sinistro isgorgato ancora in questo terzo ventricolo, facilmente intrudevasi per lo tronco dell'Aorta, senza che vi fusse canale di comunicazione come suole tra la polmonare, e l' Aorta inferiore.

L'Ar-

L' Arteria polmonare era piccioliſſima nel primo uſcir dalla terza Cavità ; dividevaſi indi in due rami , ogn' un de' quali avea un Diametro doppio del Tronco: Locche par n' additi , che 'l ſangue , quale uſciva dal cuore, per entrar ne'polmoni ; non potendo penetrarli , arreſtandoſi in detti vaſi, li dilataſſe.

Il Diametro dell' Aorta era doppio di quel dell' Arteria polmonare.

Queſti fatti ſembrarebbero contrarj all' opinione del Signor *Mery* ; ſe non ſi avviſaſſero in un cuore effettivamente moſtruoſo.

Il Figliuolo viſſe qualche tempo, ne avviſoſſi in lui lo ſteſſo, che negli altri ſuole oſſervarſi , cioè quel cambiamento , che faſſi nel cuore , dopo che ſon nati, e dopo che 'l ſangue ha preſo altro corſo; poiche la comunicazione de'tre Ventricoli non poteva andarſi ; convenendo per neceſſità, che 'l ſangue del deſtro , e del ſiniſtro accorreſſe nel terzo , per rinvenir ivi le arterie.

Tutta la differenza era , che dopo il naſcimento , eſſendo il polmone disbrigato , doveva il ſangue più agevolmente valicar per eſſo , e più copioſamente ancora , e l'arteria del polmone più ugualmente dividerlo con l' Aorta.

Ma queſto Figliuolo , benche adulto , ſempre ſarebbe ſtato Feto , riguardo alla facilità di poter far egli a meno della reſpirazione ; poicche quando il ſangue non aveſſe potuto penetrar i polmoni , ſe ne ſarebbe egli ito quaſi che intiero per le antiche vie dell' Aorta, facili ſempre a ripigliarſi . Con maraviglia ſarebbeſi veduto un Uomo, come la Teſtuggine , qualiche di due nature : E ſe alcun Fiſico fuſſe ſtato tanto abile ad indovinare, che queſti aveſſe tre ventricoli comunicatinſi ; pur non ſe gli ſarebbe ciò creduto.

SO-

SOPRA LE INJEZIONI NOTOMICHE.

POicche i vaſi, che portano il ſangue, e gli altri liquori s' intricano tra di loro, e ſi confondono per la moltitudine quaſi che infinita nelle parti più picciole di un Animale, ove non ſian viſibili, o per la loro minutezza, o per l'abbaſſamento, che dopo morte avvien dell'iſteſſi; i Notomiſti moderni ſi ſono ſtudiati d'introdurvi liquori, che intieri fino all' ultimo lor fine per tutti i rami ſcorreſſero, & enfiandoli, rendeſſero viſibili, col ripigliare la prima loro vera figura. Queſta operazione però ave ſeco delle molte difficoltà: Vi biſogna materia, che volentieri ſcorra, che col calore non bruci i vaſi, e che eſſendoſi raffreddata, e fiſſa, ſi ſoſtenga ſenza quelli rompere: Biſogna riparare a' diſordini dell' aere, che racchiuſo ne' detti vaſi, per lo calore della materia, che s' introduce, in iſtante ſi dilata, & i teneri Docci indi ſcrepolano, o per lo meno impediſce il libero valico al liquore.

Il Signor *Omberg* avendo meditato ſopra di tali inconvenienti, ha penſato al mezzo di ripararvi con una nuova compoſizione metallica più propria delle altre materie a ſciringare ne' vaſi, con applicare la machina del voto alla operazione: Nuovo ritrovato, per la maniera almeno, che tiene nel farlo.

Rieſce di molto comodo in infinite occaſioni l'aver

* *Vedi le Mem. pag.* 220.

l' aver l' aere a piacere, o 'l non averlo: Nè credono queſta picciola gloria della Fiſica, che ne ha ritrovatoil ſegreto.

SU GL' INSETTI.

* SPreggevoli pajono gl'Inſetti al volgo, quale non sà ſcernere, nè quel che ammirare, nè quel che diſprezzar ſi convenga; Le più volte più vengono riputati animali imperfetti; ma la Filoſofia li ſtima altrettanto più degni dell' attenzion ſua; quanto che e' ſembrano eſſer dalla natura formati sù di una affatto particolare idea.

Non vi ſono, per cagion di eſempio, ſe non ſe alcuni, che cambiano ſpezie, e che dopo di eſſer iti per terra, levanſi all' aere, e nuova vita, e più nobile prendano. Quelche il Signor *Omberg* ave oſſervato ſopra al congiugnimento capriccioſo di quello, che dicono Scorpione aquatico, farà comprendere, come la natura ſia feconda, & ineſauſta nelle invenzioni Mechaniche, per venire al ſuo intento.

Lo eſſere di due ſeſſi in uno, e farne le funzioni nello ſteſſo tempo, è coſa ancora riſerbata agl' Inſetti; & il Signor *Poupart* ne ha fatto un ruolo di tutte ſpezie, nelle quali ſi è aſſicurato di una tal particolarità.

I vermi della Terra, quelli con coda ritonda, che ritrovanſi nelle inteſtina degli Uomini, e que' che ſono in quelle de' Cavalli, le Lumache terreſtri, quelle di acqua dolce, e tutte le ſpezie di Lu-

ma-

* *Ved. le Mem. pag.* 185.

mache, ogni sorta di Mignatte, appunto son tali; e poicche tutti detti Insetti sono rettili, e senza ossa, conchiude il Signor *Poupart*, che verisimilmente gli altri, quali anno questi due caratteri, siano parimente Ermafroditi; giacche la Natura, che tanto è varia da uno ad un' altro genere di Animali, tien poi molta uniformità tra le spezie di un istesso genere sopra di quelche riguarda al carattere loro principale.

Non è già, che tutti i rettili senz' ossa, siano Ermafroditi; poiche i Vermi, da' quali formansi le Mosche, que' della sera, ed altri Animali, non lo sono: Ma questi lungi da essere Ermafroditi, non anno alcun sesso; & a dritto parlare, non sono Animali, ma foderi, o maschere, che avvolgono, e nascondono i veri Animali, quali vedransi con le ali uscir fuori. Se questi vermi pajon sensibili, forse che la sensibiltà deve rifonderli all' Animal nascosto, e non già a quelche si vede. Che che ne ne sia, il Verme, che deve cambiarsi in Mosca, o Farfalla, non è Maschio, nè Femina, nè genera, essendo Verme, attendendo la sua metamorfosi.

Per dare un esempio delle osservazioni, che possan farsi sopra gli animali Ermafroditi; ecco come il Signor *Poupart* ha fatto le sue sopra il congiugnimento de' vermi di terra. Questi serpentelli sdruceiolano a due a due in una buca adattata, e si acconciano sì, che la testa di uno sia rivolta in ver la coda dell'altro, e per linea retta si applicano, intrudendo uno di essi un bottoncello a forma di picciolo cono in una pari picciola fessura dell'altro, e reciprocamente ricevendolo nella sua. Vedesi comodamente l'inserir de' vicendevoli bottoncini, prendendo i due vermi con tutta diligenza, e dilicatezza, & a poco a poco tirando quel-

quella parte, o ſpazio, che a due bottoncini ſi frappone, col riguardarli a chiaro lume. Avviene il loro congiugnimento nella Primavera, quando ne' Prati più umidi, e graſſi biſogna cercarli, per aver di eſſi i più grandi.

Poicche queſti Animali ſono maſchi in una eſtremità del loro corpo, e femine nell'altra, e facilmente ſi piegano, il Signor *Omberg* non iſtima impoſſibile, che un Verme di terra ſi congiunga con ſe ſteſſo, e ſia Padre, e Madre di un iſteſſo Animale. Sarebbe queſta una ſtrana ſorte di generazione; ma quelch'è ſtrano, lo è per noſtra igoranza, non ſapendo i termini della diverſità, cou cui ha piacciuto alla Natura di ornar le ſue opere.

SOPRA A' DENTI.

IL Figlio del Signor *de la Hire* ave oſſervato, che negli Adulti l'oſſo de' denti non creſca più, che le altre oſſa, ma ſolamente lo ſmalto: In fatti i denti di un Uomo attempato cavati dal Alveolo, non ſono più lunghi di quelli, che ave un Uomo di mediocre età.

Lo ſmalto de' denti è di una materia affatto differente dall'oſſo; Viene egli compoſto da una infinità di filetti attaccati con le loro radici all'oſſo iſteſſo, quaſi come le unghie, o le corna. Facilmente diviſaſi queſta compoſizione in un dente rotto, in cui ſi oſſerva, che tutti i filetti, quali traggono la loro origine da quella parte dell'oſſo, che tocca la gengiva, ſono inchinati molto a detto oſſo, e quaſi gli uni coricati sù gli altri, ſicche ſono preſſo che perpendicolari ſopra la baſe del den-

dente ; resistono perciò alla forza, che sono costretti in tal parte fare.

Crede detto Signore, che crescano i cennati filetti come le unghie. Se mai per accidente venga a romperſi picciola parte dello smalto, sicche l' osso senta l' aere, cioè a dire, che le radici de' filetti dello smalto sian portati via ; l' osso in questa banda intarlerà, è guasteraſſi il dente senza riparo alcuno ; poicche le ossa de' corpi degli Animali non possono stare allo scoperto.

Vi sono impertanto persone, che anno lo smalto de' denti logoro, per averlo forse stropicciati con pomate, ne' quali si vede l' osso ignudo, senza corromperſi : Ma in fatti l'osso non lo è, essendovi rimasta una sottil crosta di smalto, che li conserva, la quale per esser molto dilicata, volentieri traspare, e fà apparire il color giallo dell'osso.

Talvolta i denti si fendono, e l'osso è scoperto, nè frattanto senteſi picciolo male ; perche il dente è ben serrato, ciò è la radice di esso, dove picciolo nervo s'immette, è affatto chiusa, tagliato avendo con ciò il nervo sudetto, e rotta ogni comunicazione con l' origine sua, e per conseguenza ogni sentita ; qual cosa si osserva nelle persone avanzate, a quali i denti si saldano.

Puol avvenire, che in alcuni denti questi filetti, che formano lo smalto sian fatti a mazzolini, le di cui estremità si unisconо, ma non già così esattamente verso l'osso, locche si avvisa chiaramente nella base de' Mascellari, dove possono distinguersi le separazioni de' mazzocchi : Ma venendosi a logorare a poco a poco l' estremità de' filetti, se la separazione fra due mazzetti cresca molto, sì che possa ricevere qualche parte dura degli alimenti ; e' si farà una picciola apritura sù la base del

dente l' osso si scoprirà, & indi necessariamente dovrà perire.

Dassi compenso in qualche modo a questo accidente, turando detta buca col piombo, perche s' impedisca a penetrar fino all' osso gli alimenti acri, e pugnerecci, e cagionar ivi dolore.

* La linea ACFH. ditermina l' estremità di due Tavole ossee, che contengono i denti, come son le Mascelle.

La parte AEC, & FGH. sono le radici de' denti contenuti nella Tavola ossea.

Le parti ADCB., & ILHII. rappresentano lo smalto formato da piccioli filetti posti in ordinanza uno a lato dell'altro, che copre tutta la parte del dente, quale stà fuori della mascella.

II. Disegnano più filetti, che fanno lo smalto uniti nella parte superiore, e slegati nella inferiore.

MM. buche, per le quali li nervi entrano nelle radici de' denti.

NN. Denti suggellati.

SOPRA LE PIUME

DEGLI UCCELLI.

IL più picciolo objetto, che mai nella natura sia, stanca la sofferente disamina di un Fisico, anzichè intieramente il conosca. Dalle seguenti riflessioni, che le piume degli Uccelli an suggerite al Signor *Poupart*, può farsene giudizio, le quali sarebbero in maggior numero, se egli avesse vo-

* *Fig.* 1. *Tav.* 1.

luto fino al fine proseguir l' impresa.

Le piume sono dal sangue nutricate, e dalla linfa: Ogn' uno può assicurarsi di ciò, se con poca destrezza notomizzi una del più grosso Uccello, quale ritenga ancora la sua pennamatta, non bisognandovi altro, che per lungo premere detta penna, donde vedrà gemere la linfa, e 'l sangue. L' Animale deve esser Giovine, e sempre tal si richiede, quando si voglia osservare, come facciasi la nutrizione nelle ossa. Le Piume, e le ossa sono parti, in cui i vasi fuggono la nostra veduta, e la Mecanica di essi è oscura a misura della loro perfezione.

Sù l' estremità del Cannoncello della penna si vede una buca, per dove entrano i vasi del sangue nella maniera stessa, che penetrano il dente per quel forellino, che si ravvisa nella punta della radice di esso. Quella materia secca, e leggiera, che, intagliando la penna per l' uso di scrivere, si leva da dentro della cannuccia, negli Animali Giovani è un Doccio grande, e carnuto similissimo ad una vena ripiena di linfa, intorno al quale serpono, e diramansi in mille piccioli rami i vasi sanguigni, entrati per detta buca.

Ma se voglia di sapere si abbia, cosa sia questo Doccio carnuto, e grande, non bisogna ricercarlo ne' giovani Uccelli; ma negli adulti; poicche non sempre i punti di veduta sono li stessi.

SPIEGAMENTO DELLE FIGURE.

* 1 Penna maestra dell'Ala di un grosso, e giovane Uccello, che ancora aveva sua pennamatta, la quale è tutta quasi rinchiusa nella lunga Doccia Car-

* *Tav.* V.

cartilaginosa *a*, *b*, che conserva la barba della penna, quale ancora non è altro, che una spezie di pappa.

2 Questa seconda figura rappresenta la stessa fig. 1 col cannellino aperto per lungo, affinche si vegga nella sua Cavità il grosso, e disteso corpo carnuto, cavernoso *c*, *d*, sopra di cui serpono infiniti vaselletti sanguigni, entrati per la buca inferiore della penna *d*, per iscaricar la loro linfa nelle cavernosità di tal corpo, donde per tutte le parti della penna viene ella a dividersi, per nutrirle.

3 Lungo, e grosso corpo carnuto tirato fuori della cavità del Doccio di una grossa giovane penna; perche più facilmente, e più distintamente si vegga.

4 Corpi cavernosi composti d' imbuti verso la parte superiore, e di nappi nel rimanente, come vedesi ne' più grossi cannellini delle penne di giovani Uccelli, quando cominciano a seccarsi, e divenir trasparenti.

5 Sono questi tre imbuti l' uno all' altro incastrati, dal canale A della fig. 4. disgiunti, per dimostrare, come i Docci di questi imbuti entrino in fila nella loro Tromba, per deponere la linfa nelle barbe, e nel midollo della penna 2, alla quale il Canale E si attacca verso C.

6 Sacchetti, o nappi da quali in gran parte vengon composti i corpi rappresentati nella fig. 4.

Si osserva dunque negli Uccelli adulti, che questo canale è composto di molti piccioli nappi trasparenti, uno sù l' altro incastrati, e disposti in maniera, che 'l fondo dell' inferiore è ingionto, & attaccato alla bocca del Superiore, montando così per ordine verso la parte della buca: Quando però si avvicina alle barbe della penna, questi pic-

cioli nappi divengon simili ad imbuti, almeno in alcune spezie di Uccelli, come sono i Polli d'India: Il Doccio dell'imbuto inferiore entra nella Tromba del Superiore, e si attacca al di lui fondo, e la Doccia dell'ultimo, entra nel midollo della penna.

I Vasi sanguigni versano la loro linfa in questi piccioli nappi, e quindi si feltra fino alla sommità del Doccio, dove entra nel midollo della penna, il quale, essendo di materia spongiosa, facilmente se ne imbeve, e scompartisce a destra, & a sinistra alle barbe.

Ne' Polli d'India questa midolla è formata da una unione d'infiniti Cannoncelli visibilissimi, e poicche le parti degli organi di un Animale son pur esse organizzate, e la complicazione della Meccanica è infinita; non vi è luogo a dubbiare, che negli altri Uccelli, ne' quali i docci della midolla delle piume non sono visibili per la loro picciolezza, che non siano uniformi, per una tal funzione.

Il Signor *Poupart* ave offervato, che una sola penna d'un Avoltojo giovane con pennamatta ancora pesava più, che sei altre penne uguali, quali erano nella loro perfezione, cotanto era ella piena di succo nutritivo, donde conchiude, che siccome le penne sono istrumenti necessarj agli Uccelli, per proccurarsi il vitto, la natura si studia di assolverle, e vi ci lavora con maggior diligenza di quella, che nelle altre opere non usa.

Sarebbe bastato il conoscere che 'l vano della Doccia della penna era dalla natura formato, perche fusse questa nello stesso tempo forte, arrendevole, e leggiera; ma vedesi di più, che tal voto serve di magazzino al nutrimento, qual deve di-

stri-

ſtribuirſi in tutta la piuma, e che uno ſteſſo mezzo ſoddisfaccia inſieme a molti differenti uſi.

Egli è ancora molto curioſo lo avvertire alla diligenza, che tien le Natura, per conſervare le naſcenti piume de' giovani Uccelli: Le barbe di queſti altro sù le prime non ſono, che una ſpezie di pappa, per la loro dilicata tenerezza, ravvolte in cartoccio, in un lungo doccio cartilaginoſo ripieno di umido, affinche l' aere non le diſſeccaſſe, e ſtrigneſſe in guiſa i loro pori; che non poteſſero più ricevere nutrimento: Ma quando an preſo vigore, ſicche non poſſan temere la forza dell' aere; la guaina, che le involgeva, quale non più loro biſogna, ſeccaſi, & a ſquame da ſe ſteſſa cade.

SOPRA LA RABBIA

DEL CAN GUASTO,

OVVERO IDROFOBIA.

L' Avverſione, che ſi ha per l'acqua, o l' Idrofobia, quale ſi accompagna con la rabbia, è una delle più ſtupende circoſtanze, che a malattia poſſa unirſi. Qual correlazione, qual ligamento frà 'l veneno entrato nel ſangue per la morſicatura di un Can guaſto, e l' orrore, che ſi ave per le coſe liquide, la ſola viſta delle quali non può comportarſi dagl' Infermi, tanto ella li agita, e convelle, ſino a renderli furioſi?

Il Signor *Tauvry* avendo oſſervato per qualche tempo un Giovane morſicato, di cui ne avea predetta la morte, lo aprì tutto che in fretta, e

cercò di trovar cosa per tal segimento, che potesse da tal male nascere.

Ritrovò la parte interiore dell'esofago infiammata, e l'aspera arteria un qualche poco ancora; nel fondo dello stomaco vi erano da tre cucchiaj di moccicaja tinta di un bruno molto oscuro, simile a quelche spesso l'Ammalato vomitava: La Vescica del fiele era pienissima di una bile quasi che nera, nel Pericardio eravi poco siero, e le arterie molto gonfie di un sangue fluidissimo, di cui poco ne conteneano le Vene: In niun Vaso si ritrovò sangue congelato dopo morto, nè questi si rappigliò mai, tutto che esposto all' aere freddo; quando per lo contrario quello, che col salasso pochi giorni prima se li era cavato, facilmente si coagulò: Il Cervello, e quasi che tutte le sue parti erano molto più dell' ordinario secche, come ancora il principio della Spinal midolla, e tutti i muscoli del Corpo.

Le conghietture, che 'l Signor *Tauvry* prese da tali osservazioni, sono le seguenti: Apparentemente la scialiva, e la bile, sono i primi succhi infettati dal veneno. L' Infermo, nel recere una mescolanza, che avea scorticato, & infiammato l Esofago, avrà preso dopo l' avversione agli Alimenti così sodi, che liquidi, quali non potevan senza dolore tracannarsi, e precise i liquidi, come quelli, che scioglievano i sali nocevoli avvolti nella bile, o nella scialiva.

Ma perchè la difficoltà di prender gli alimenti, comune per altro a diverse malattie, produce, ella questo insensato orrore, e furioso, per lo cibo, e sopratutto per lo bere?

Egli è molto verisimile, che la natura del veneno sia, di sciogliere le parti balsamiche, e nutri-

che-

chevoli del ſangue ; ond' è , che i corpi non più ſi alimentino , e le vene diſſeccate , per difetto di nutritura , ſi ſerrino , e non diano più facile il paſſaggio al ſangue , che dalle arterie lor viene : Or queſto ritenuto nelle Arterie per lungo tratto, & in gran copia , è , ſenza riſinar mai , battuto , compreſſo , e più diſciolto, di quelche anzi non era per forza del veneno.

Il Cervello da una parte, e le fibre nervoſe ſon poco umettate da tal ſangue , che d'altro non è zeppo , ſe non ſe di parti ſpiritoſe ; e dall' altra queſti ſpiriti con rapida ſtraordinaria folla volano in ver del cervello ; donde facile è il dedurre le ragioni delle convulſioni , e del furore , allorache la ſede dell'anima è vinta dal fuoco.

Palmario , per quel che riferiſce il Sig. *Tauvry*, dice, che queſti Ammalati non ſoffrono di rimirare uno ſpecchio , nè ſimil coſa traſparente : Forſe perche queſti objetti , che per lor natura fanno una viva impreſſione , la facciano allora ſopra di un cerebro troppo teſo , & appicciato : Le acque , & i liquori ſono traſparenti , & oltre a ciò anno un lor movimento, che aggiugne ſprone a mobiliſſimi organi dello ſteſſo.

Il ſiſtema di un male ſerve di guida per rinvenire rimedj i più azzardoſi, che mai ſappian darſi, ove la morte dell'Infermo ſia certiſſima , laſciandoſi ſenza cura.

Il Signor *Tauvry* crede , che i medicamenti caloroſi , & acri , de' quali per ordinario ſi fà uſo, ſiano peſſimi , trattone il ſal marino , che può in alcun modo rattener l'unione delle parti del ſangue : Stima ancora molto men profittevole per tal malattia l'acqua, donde il ſuo Infermo peggiorava , dopo di averla bevuta , ſicche il natural

istinto in questa occasione era salutare. Apparentemente gli Emetici agevolerebbero la guarigione, se potessero per qualche tempo rattenersi nello stomaco, ricevendo detto Ammalato un sollievo di qualche durata dopo un copioso recere: Il Mercurio in gran quantità preso, forse che urterebbe in questi ostacoli, che lo strignimento delle vene mette alla circolazione: Sarebbe ancora a proposito l'uso de' precipitanti, quali corriggerebbero l'agrezza della scialiva, e della bile; e dopo questi l'uso del latte rifarrebbe il sangue delle parti nutrichevoli delle quali è spogliato. Posto questo affare su 'l Tappeto nell' Accademia, molti riferirono riguardevoli curagioni di tal male, venute in loro contezza.

Il Signor *Poupart* disse, che una Donna guasta, essendo stata segnata, fino a svenire, ligata sopra di una sedia per un anno, e nutrita con pane solamente, & acqua, fussene guarita: Il Signor *Berger*, che tra le molte persone morsicate, due ne camparono, a quali egli aveva cavato il sangue dalla fronte, essendosene le altre perite: Il Signor *Duhamel*, che bastasse l'acqua salata sù la piaga.

Si addussero ancora esempj di alcuni, a quali si era tolto l'orror dell' acqua, inondandoli con gran quantità di essa, e fra gli altri fù riferto di un Uomo, a cui ligato in un Albero, l'avean gittato sopra 200. secchi d'acqua, senz'altro apparecchio.

Ma l'istoria più distinta si fù quella, che recò il Signor *Morin* d' una Giovane Donzella di 20. Anni morsicata nella mano da un Garzone rabbiato: Ebbe questa tutti gli accidenti de' guasti; perlocche sedici giorni dopo la morsicatura si pensò di tuffarla in un bagno grande di acqua di Fiume fredda piuttosto, che calda, nella quale si disciolse uno stajo di sa-

ſale: Fù ella immerſa tutta ignuda, e levata in diverſe fiate, e dopo di averla in tal guiſa tormentata, così sbalordita, come ella era, li fè ſedere nel bagno. Quando rinvenuta cominciò a riguardare l'acqua in cui era, fù tutta ſorpreſa, come ſenza orrore la rimiraſſe. Dopo queſto la di lei malattia non fù, che una regolar infermità, ſendoli ſopravenuta la febre, quale col metodo comune fù curata: Sentiva ſpeſſe voglie á recere, & i vomitivi la ſollevavano, dando l'ajuto alla natura. Molte altre volte fù rimeſſa nel bagno, ſicchè in fine perfettamente guarì, e tutta la malattia non durò più di un Meſe. Il Signor *Morin* ricavò queſto rapporto da alcune Memorie, che il Signor *Raoult* Chirurgo dell' *Oſpedal di Dio*, aſſiſtente all' Inferma, aveva giorno per giorno formate.

E' ſembra, che l'immaginazione aizzata con tanto furore contro dell' acqua, e contro tutte le coſe liquide, domata che ſia una volta, & aſtretta a ſoffrir con pazienza queſti objetti, ſia una gran parte della difficultà della cura vinta; così perche g'i ſpiriti, non irritandoſi più, & infiammandoſi a tal veduta, laſciano di mettere tutto il corpo in diſordine, come ancora perche gli Ammalati ſono più maneggevoli pe' remedj, e più docili a prendere i convenevoli alimenti.

SU LO SCORBUTO.

* AVendo il Signor *Poupart* avuta l'occasione di visitare un gran numero di Scorbutici, ne ha formata una esatta Istoria, che nelle Memorie s'inserisce: Ella è piena di circostanze molto particolari, facili a capirli.

DIVERSE OSSERVAZIONI NOTOMICHE.

I.

IL Signor *Poupart*, avendo aperto un Uomo morto nell' età di circa cento anni, ritrovò una maravigliosa mescolanza di segni di vecchiezza, e di novella giovinezza.

Le nove vertebre inferiori del Dosso, formavano un osso intero, essendo le cartilagini, che sono fra di esse divenute osse; & oltre alle Apofisi traverse ordinarie delle Vertebre, vi erano ancora delle traverse anteriori, site per ogni lato sopra l'articolazione di ciascuna vertebra: Quelle del lato destro erano più grandi, rotonde, e ricoverte di un bell'osso bianco nuovamente vegetato, qual vegetazione sembra, che sia a guisa di un metallo fuso, scor-

* *Ved. le Memor. pag.* 224.

ſcorſa tra queſte Apofiſi, per ligarle più fortemente inſieme: Quelle del manco lato erano più corte, e ſimigliavano a' capezzoli, quali cominciava la natura a veſtire con bianco oſſo novello, quaſi che voleſſe ringiovenir queſto Vecchio.

Così appunto vecchio Tronco ſi rinverde, quando il ſecco ſuo legno ſi ricopre di nuova corteccia, che alligna, e caccia nuovi rami di più lunga vita.

II.

Il Signor *Mery* diſſe, che avendo aperta una Donna morta, ſenza poter ella ſgravarſi, fattale l'operazione, che dicono Ceſarea, aveva nelle Inteſtina oſſervato ſenſibiliſſimo il moto loro vermiculare, e periſtaltico, tutto che il Cuore, & i Polmoni ſtaſſero affatto immobili.

III.

L'iſteſſo Signor *Mery* ha moſtrato un apparecchio eſattiſſimo della coſcia, e del piede di un Aquila, e ne ha data la deſcrizione, da riporſi nel regiſtro: Dipigne egli al naturale il gran numero de' muſcoli diverſamente intrecciati gli uni negli altri, la loro grandezza, la inſerzione, & i movimenti: Vedeſi l'origine Mecanica della forza ſtraordinaria degli artigli di tal Animale. Queſt' Opera forſe non ha a porzione moſſa la curioſità di buon numero di gente, quanto ha coſtata di fatica allo Autore.

IV.

Può dirſi lo ſteſſo della ſezione di un Pellicano, morto in *Varſaglies*, fatta parimente da detto Signore. Dimoſtra i differenti muſcoli, che ſervono al moto del collo di queſto uccello, molto lungo invero, e diviſo per mezzo di Vertebre: furono ancora oſſervati con diligenza i muſcoli, e membrane dell'ale.

Il

V.

Il Padre *Gouye* ha comunicata all' Accademia descrizione notomica di una Tigre vergata, fatta nella China da PP.Gesuiti. In Europa non si conosce altra Tigre, se non se quella, che ha la pelle taccata; ma nella Tartaria, e nella China vi sono ancor di quelle, che l'anno vergata di liste nere, & i Paesani pretendono, che queste siano di due differenti spezie, tutto che non paja, che fuor della divisata altra differenza vi si frapponga. La Tigre listata, che i Gesuiti della China aprirono, e che era stata ammazzata dallo Imperadore nella caccia con quattro altre, non pesava più di 265 libre, che è quanto dire, non era delle più grandi, ma una delle altre pesava 400. La notomizzata avea la terza parte del ventricolo piena di vermi, senza che egli fusse corrotto; & alcun di coloro, che erano presenti, disse, che l'istessi vermi si erano ravvisati in un'altra Tigre aperta in Macao.

Il Signor *Du-Hamel* antico Segretario ha letto nell'Accademia in più volte stagli di un Analisi, che e' fà del Trattato di *Aristotile de partibus Animalium*, ove con diligenza avverte alla differenza, che vi ha tra l'antica, e la moderna Notomia, & agli errori de' quali è ravveduto il Mondo, & alle incertezze, che non più son tali, & alle ignoranze, che ancor sussistono. L'Istoria de' progressi fatti fin ora, deve farci sperar molto, & incoraggire.

CHIMICA.

MISURA DE' SALI VOLATILI ACIDI

Contenuti ne' Spiriti Acidi.

QUelche nella Chimica dicesi Spirito, altro non è, che un liquore, la di cui virtù consiste in alcune particelle sottili attive, che nuotano in acqua, o flemma inutile, quale per niun arte si è potuta sceverar mai. I spiriti acidi, come quelli del Sale, del Nitro, del Vitriuolo, riconoscono tutto la possa loro dal Sale acido, di cui son pregni, nè altronde può farsi stima del loro vigore: E poiche la mescolanza de' sali acidi con la flemma è in varia proporzione ne' differenti spiriti acidi; profittevolissimo sarebbe il conoscimento di tal proporzione, quando che si voglian fare operazioni dilicate, per le quali sia necessaria un esattezza precisa. Ma (difetto de' mezzi per giugnere a questo) una istessa operazione ha diverse sorti in differenti Persone, e talvolta in una medesima.

Il Sig. *Omberg* si è servito del Metodo, che siegue, per conoscere la quantità de' sali acidi, tutto che strettamente involti nella lor flemma, & immersi

* *Vedi le Mem. pag.* 68.

mersi: Il sal di Tartaro è un potente Alcali, che ingolla avidamente i sali acidi; Fa perciò egli, che un'oncia di detto sal di Tartaro s'imbeva a sua posta, per cagion di esempio, dello spirito di Nitro; dal qual nuovo composto ne fa svaporare tutto l'umido, e rimanere asciutto il sal di Tartaro, accresciuto di peso, per la giunta de' sali acidi di detto spirito, quali svaporata la flemma, si ave egli ritenuti: Questo peso accresciuto appunto è la quantità de' sali acidi, che un'oncia, due dramme, e 3 granella di detto spirito di nitro versato su l'oncia del sal di Tartaro, contiene; e vedendo dopo lo svaporamento, aumentato il peso del sal di Tartaro, di 3 dramme, e granella dieci, deduce, che un'oncia di spirito di nitro, contenga due dramme, e 28 granella di sali acidi.

E' quì facile il vedere, che la stessa operazione fatta sopra di un'oncia di sal di Tartaro con altri spiriti acidi, dia ugualmente la proporzione de' sali con la flemma di tali spiriti. Perlocche il Sig. *Omberg* ha formata una Tavola de' principali spiriti acidi, de' quali si fa uso nella Chimica.

Non basta il conoscere, che quantità di sale acido sia contenuta in certo peso di spirito; bisogna spesso ancora sapere con minutezza quanto uno spirito sia più grave dell'altro; ond'è, che'l Signor *Omberg* dà un nuovo strumento Areometro, da preferirsi in molte cose all'antico; Sicche in disaminando due liquori con questo Istrumento, non può chichesia, senza tosto avvedersene, fallare della quintesima, o sestesima parte di una goccia, qual'errore è facilissimo a ripararsi. Lo dilatamento di liquori nel caldo, e'l ristrignimento nel freddo, è un comune inconveniente in tutti gli Areometri, & in tutti i Metodi di misurare gli stessi liquori

quori in differenti ſtagioni; Perlocche il Sig. *Omberg* dà ancora una Tavola delle differenze ultime dell'ampiezze de' principali liquori della Chimica ne' gran caldi, e ne' gran freddi; donde potrà prendersi a un da preſſo la norma per la temperie dell'aere mezzano.

SOPRA LA MANIERA DI CONOSCERE *IL SOLIMATO CORROSIVO SOFISTICO.*

I *Giornali di Lipſia* nel Meſe di Dicembre 1698. fan parola di un libro, che ha per titolo J. C. *Barcuſen Pyroſophia*, in cui l'Autore riprende alcuni Chimici, quali avevano aſſerito, che per diſtinguere il buon ſolimato corroſivo, da quello, che con l'Arſenico ſi altera, non biſognava altro, che ſtillarvi ſopra alcune goccie dell'olio di Tartaro per deliquio; poicche ſe egli diveniva roſſo, ſi era perfetto; ma ſe anneriva, era viziato: Dice il Signor *Barcuſen*, che tal ſaggio ſia falſo; poicche tutti i Solimati corroſivi, alterati, o nò, che ſiano, ſe vi ſi ſpruzzi l'olio di Tartaro, ingialliniſcano, indi arroſſino, & in fine, eſpoſti all'aere per qualche tempo, divengan neri.

Il Sig. *Boulduc* ha riputato tale queſto fatto, che non ha voluto crederlo, ſe non ſe alla propria ſperienza; giacche nella Chimica molto alle altrui ſi crede: E' và d'accordo col Sig. *Barcuſen*, che ſia inutile il ſaggio, e che l'olio di Tartaro faccia lo ſteſſo effetto ſopra di qualunque ſolimato; niega però, che detto ſolimato, qualunque e' ſiaſi, ſi anne-

annerisca in fine, avendo dimostrato il contrario all'Accademia.

Confermò nello stesso tempo la critica del sudetto Sig. *Barcusen* contro *Aglaser*, e de *Le-Fevre*, quali avevan detto, che lo spirito volatile del succino facesse effervescenza cogli acidi. Il Sig. *Bolduc* avendo ritrovato nella *Farmacopea* dell'ultima edizione del Sig. *Charas* l'istesso fatto, era entrato in sospetto, che non fusse falso; ma se ne ricredè intieramente in tale occasione della critica del Sig. *Barcusen*, e fè vedere all'Adunanza, che 'l sal volatile di succino, lungi dal fare effervescenza cogli acidi, la fà sì con l'olio di Tartaro, Alcali il più forte di tutti; donde siam più che certi, che quello sale sia acido.

Il Sig. *Barcusen* ha fatto bene, a non credere intieramente queste cose a buoni Autori; e 'l Sig. *Boulduc* a non confidarsi in tutto al Sig. *Barcusen*. Gli Autori troppo l'un l'altro credono; ma pur bisogna, che'l Pirronismo, e la diffidenza buttino le fondamenta delle scienze, e della certezza.

ESAME

DELLE ACQUE MINERALI.

IL Sig. *Regis* costretto, per riparare alla sua salute, di andare a prender le acque di *Balaruc* nella *Linguadoca*, non volle farne uso da semplice Ammalato; ma da Filosofo la pose in disamina, e col ritorno, che indi fece, accrebbe con sue esperienze, e riflessioni il Tesoro dell'Accademia.

Si servono di dette Acque, e per bagnature,

e per

e per bere; ma l'uno, e l'altro fassi per quattro volte in quattro giorni consecutivi, siccome la sperienza ha dimostrato.

Le acque di Balaruc fummano di continuo copiosamente, e 'l fummo sente qualche poco del solfo, e nel toccarle sembrano così calde, come le acque presso a bollire: Un tal calore però svanisce in brevissimo tempo, e ti rende soffribile; nel berla, ugualmente il calor di essa par che scotti, e frattanto si tracanna senza pena alcuna. Quel che però dimostra, come affatto esse non bruciano; si è, che le foglie dell'Acetosa conservano per lungo tempo il fresco lor verde, e l'uovo di recente nato, per lo spazio di tre quarti di ora immerso in detta acqua, non si altera punto, come se nella fresca acqua fusse posto.

In bagnandosi, muovono un sì copioso sudore, che non permettono lo starvi dentro più di un quarto di ora.

Rendono la pelle del corpo molle, & un qualche poco untuosa; locche dimostra contenere esse un solfo dolce, e finissimo, da niun'arte separabile, per la troppo sua volatile natura.

Nel gusto son salite, e quantunque questo salso sembri simile a quello delle acque Marittime; egli però è molto men potente, e spiacevole.

Il Sig. *Regis* con l'ajuto del Sig. *Didier* Medico di quel Paese volle scoprire, se dette acque racchiudessero un sal volatile acido distrigato dal loro sale Alcali, valevole perciò a risvegliare una formentazione, e mantenere un continuo calore. Questi Signori rinvennero quel che cercavano: La tintura di Fiori di Malva, che divien rossa cogli acidi, e verde con gli Alcali, arrossò un poco, tosto che se l'infuse l'acqua dalla sorgiva intinta:

Ma questa tintura non viene alterata dalla stessa acqua divenuta fredda, nè meno se ella si riscaldi; locche divisa non solamente un sale acido; ma volatilissimo, che speditamente si disbriga dall'acqua. Questa stessa tintura di Fiori di Malva, qualora con l'acqua del Mare, o fredda, o calda, che sia, si mesce, rischiara solamente un poco nel suo colore, senza divenir rossa.

Dal sal vòlatile acido si venne alla cognizione del sal fisso Alcalino, come quello, che vi riman sempre, o che le acque si faccino svaporare per mezzo del fuoco, o che sian distillate in bagno Maria.

Il verde, in cui tinge questo sale la cennata tintura di fiori di Malva, la fermentazione cogli spiriti acidi, e la quiete, per così dire, che con altri Alcali, qual si è l'olio di Tartaro, mantiene, non fecero dubbitare della di lui natura alcalina.

Non è frattanto egli scevero in tutto da qualche acido; poicche i principj de' Misti non si separano così perfettamente bene gli uni dagli altri. Mezza oncia di questo sale distillato senz' altra giunta in un picciolo fuoco di riverbero, in poco tempo dà fuori quarant'otto granella di uno spirito costantemente acido, tutto che molto dolce.

Il Signor *Boulduc* ha disaminate le acque di S. Amant vicino Tournay, rese celebri da qualche Anno, con gli stessi principj di Chimica.

Essendo si fatti tutti i saggi Chimici di queste Acque, non fanno esse mostra alcuna di contener acidi, o Alcali: Locche darebbe a divedere una molto uguale mescolanza di principj: Rendono sì bene latticinosa l'acqua della calcina, & imbiancano molto lo Aceto di Saturno.

Il Sig. *Boulduc* ave offervato, che fvaporate dette Acque col fuoco, per ogni libra, deponevano 12 granella d'una Terra molto biancaſtra, quale diſſeccata, ſcintillava un poco, e da queſte iſteſſe 12 granelle di terra, ſi ebbero tre granella di ſale, quali potrebbero ancora ſcemar di peſo, ſe ſi riſcioglieſſero, indi filtraſſero, e ſvaporaſſero in fine.

Per fare però le ſperienze ſopra di detta Terra, e ſopra del ſale, vi biſognava maggior quantità di quella, che il Sig. *Boulduc* ne aveva; e perciò ha egli rimeſſa ad altra occaſione una diſamina più ordinata, e più profonda.

DI VARIE OSSERVAZIONI

CHIMICHE.

I.

IL Sig. *Lemery* diſſe, di aver conoſciuto un'Alchimiſta così avvezzo all'uſo del Mercurio, che mangiava il ſolimato dolce, come altri il pane: Che egli ſteſſo ne avea veduto maſticare, e tranguggiare quattro oncie in una volta; aſſicurandoli l'Alchimiſta, che di tempo in tempo e' ne prendeva una ſimigliante quantità, per purgarſi dolcemente, e per purificar il ſuo ſangue.

II.

Su'l propoſito de' purganti, che variamente operano, ſecondo la diverſità de' temperamenti, il Sig. *Mery* riferì ancora, che due perſone conoſciute da lui, eſſendoſi trattenute per cinque, o ſei ore in un tempo d'aſſai caldo in luogo, dove erano molte roſe ſolutive, ebbero eglino per 12 ore ſoccorrenze, e vomiti così violenti, che crederono di morire.

Sentivano essi, che dalla testa abbondantemente cadeva loro un umore, e questo forse era una pituita, qual calava allo stomaco, sciolta dalle parti volatili delle rose, penetrate nelle gangole del cervello.

III.

In una delle Adunanze, parlandosi della ruggine del ferro, e degli incomodi, che differenti opere per essa ricevano; il Sig. *Omberg* comunicò un segreto ritrovato da lui, per ripararla.

Prendete otto libre di Scotennato di Porco, toglietene la pelle, e tutta quella carne, che può esservi, tagliatela minutamente, e fondetela su 'l fuoco con tre, o quattro cucchiaj d'acqua in un pignatto nuovo vernicato: Passate per tela il grasso disciolto, e riponetelo nello stesso pignatto sopra lento fuoco, con quattr'oncie di Canfora sbriciolata, e bollite insieme dolcemente, sintanto che sia la Canfora tutta disciolta: levate allora dal fuoco questa composizione, e mentre ancora è calda, mescolatevi tanto di Piombagine, quanto bisogna per darle un color di ferro: Con questa radice appunto si tinge la creta a colore ferrigno.

Bisogna servirsi di questo grasso in luogo dell'olio, per istropicciarne il ferro, ovvero l'acciajo, & egli deve esser caldo, sicchè appena possa dalla mano soffrirsi, e quando sarà raffreddato, si asciughi bene con panno lino.

Il Sig. *Lemery* spesso ave intrattenuta la compagnia con la di lui grande opera intrapresa sopra l'Antimonio; studiandosi in essa di cavar da questo minerale tutto ciò, che può aversi, e spossarlo, per così dire, con tutte sorti di operazioni possibili, unendolo con tutte altre materie, dalla qual mescolanza possa sperarsi qualche novella scoperta.

Ha

Ha egli ſpiegato già, e dimoſtrato all'Accademia un buon numero di dette operazioni, fatte ſu di tal mira; ma perche tutte verran compreſe in un corpo, che di breve ſi pubblicherà; ſi è ſtimato miglior conſiglio di preſente, a non derrarre coſa dallo intiero di eſſe, qual ſarà più utile, e più aggradevole.

Non ſarà fuor di propoſito, prima di laſciar la materia di Notomia, e di Chimica, rapportare quì un giudizio dall'Accademia formato, che ſi attiene all'una, & all'altra ſcienza.

Il Capo Speziale della Città di *Lisle*, avendo ſequeſtrato preſſo *Michele du-Mont* Speziale della ſteſsa Città il Caſtoreo, qual pretendea, che fuſſe adulterato, e male; venne condannato il *du Mont*, che ſoſteneva la bontà di eſſo, dal *Maggiore*, e dal Conſolo di *Lisle*, quali ne aveva n preſo il parere dal corpo de' Medici, e Speziali della Città, a 28. di Aprile 1698. *Du Mont* allegò a ſuſpetto il Conſolo, i Medici, e gli Speziali, appellandone al Parlamento di *Tournay*: Il Parlamento con decreto de' 24. Luglio 1699. ordinò, che l'Accademia Reale delle Scienze conſigliaſſe ſu la qualità del Caſtoreo ſtaggito; per eſecuzione di tal decreto, fù inviato il Caſtoreo all'Accademia con tutte le neceſſarie cautele, perche non fuſſe egli cambiato. E 'l Signor *Fremin* Avvocato del Conſeglio, lo conſegnò al Segretario con copia autentica di detto decreto: toſto fu diſaminato il Caſtoreo, particolarmente da Notomiſti, e Chimici della Compagnia, e ſu le loro relazioni, l'Accademia fù di unanime parere, che 'l Caſtoreo li fuſſe ottimo, e lontano da ogni ſoſpetto di eſſere ſtato viziato: Il Segretario ne diè le atteſtazioni al Sig. *Fremin*; e ſi ſeppe di poi, che il Parlamento di *Tornay* con

sentenza diffinitiva conforme al parere della stessa Accademia avea giudicato.

BOTANICA.

SOPRA DEL PARALLELISMO

DEL CESTO DEGLI ARBORI COL SUOLO, CHE ADOMBRANO.

MOltiplicano le maraviglie a misura, che si ha l'occhio più proprio, per avvisarle. In molti Alberi fruttiferi, come sono le Mela, i Peri, e le Castagne, e generalmente tutti que', che li simigliano, quali appunto son le Noci, le Quercie, l'Elce &c. la base del Cesto si osserva quasi che sempre paralella al piano, donde sorge il Tronco, o che sia il piano Orizzontale, o che non lo sia, & o che i Tronchi siano perpendicolari, ovvero inchinati sù di detto piano: Questa disposizione è così costante, che se un Albero producasi in luogo, ove da una parte il piano sia orizzontale, e dall'altra declive, la base del cesto si leva in quella parte, che è orizzontale, e declina nell'altra a misura del piano.

Questi fatti si son parati dinanzi a molti oc-

* *Fig. 2. Tav. I.*

occhi, che pur non l'an veduti; non ſono però eſſi fuggiti da quelli del Signor *Dodart*, che con ammirazione l' ha ben avvertiti; perlocche ne ave egli ricercate le cagioni, e formate delle conghietture.

Avverte primamente, che le ramoſe radici ſieguono la ſuperficie del piano, qualunque e' ſia, donde l' Arbore ſurge, camminando tra due terreni, ove la loro ſoſſiſtenza, e 'l minor oſtacolo incontrano, più che ſe affondaſſero. Deve perciò il cammino delle radici ſtimarſi paralello al piano, ove è piantato l' Albero.

Conſidera di poi le radici, il Tronco, & i Rami, come compoſti dalle ſteſſe fibre dritte, e tra di loro paralelle, quali ſtendonſi dal fin delle radici per lo Tronco, ſino all'eſtremità de' Rami: In queſta ſuppoſizione le fibre ſi piegano due volte, e formano due angoli, uno nello unirſi le radici al Tronco, e l' altro nel dividerſi i Rami: Poiche le radici ſono ſempre paralelle al piano, che produce l' Albero, ſe queſti è perpendicolare a tal piano, lo è ancora alle radici; e ſe egli è inchinato al piano, è egli ancora inchinato ugualmente alle radici. E' dunque chiaro nel primo caſo, che le fibre ſuppoſte continue dalle punte delle radici, ſino a quelle de' Rami, formino ſu'l piè del Tronco nell' una, e nell'-altra parte due angoli retti, e nel ſecondo caſo due angoli, uno de' quali è ottuſo, e l' altro acuto. La quiſtione a ſolvere è, perche la baſe del ceſto degli Alberi ſia ſempre paralella alle radici ſparnicciate; e perche allora, che queſte radici fan col Tronco due angoli inequali da una parte, e dall' altra, il ceſto con Rami faccia gli angoli iſteſſi col Tronco alternatamente diſpoſti, come è neceſſario alla formazion delle paralelle.

Ecco sopra di ciò quel che il Signor *Dodart* immagina. Da quel lato, dove l'Albero fà un angolo ottuso col suo piano, e per consequenza con le sue radici, una fibra, che dalla punta della radice và alla estremità del Ramo, fà necessariamente lo stesso angolo ottuso a piè del Tronco; se dovesse questa formare un altro angolo ottuso, ovvero retto nel piegamento del ramo di detto albero; egli è chiaro, che li converrebbe allungarsi, e distendersi di molto: Or le fibre del legno possono sì piegarsi, ma non già stendersi; che perciò questa fibra, che ha formato un angolo ottuso a piè dell' Albero, deve, nella division de' Rami dello stesso lato, farne uno acuto, compimento dell' ottuso, non potendo dilungarsi, e per conservar la lunghezza, che tiene, in formando al solito due angoli retti nelle due piegature: Et essendo l' angolo acuto de' Rami compimento dell' ottuso delle radici dellostesso lato, egli è chiaro, che li rami, e le radici son paralelli.

Dall' altro lato, dove questo stesso Albero inchinato fà un angolo acuto col suo piano, e dove una fibra ne forma uno limile nel collo della radice; egli è certo, per l' osservazione istessa, che faccia un angolo ottuso in su 'l collo de' Rami: Non però è così facile a spiegare, perche questa fibra rallentata in qualche maniera per l' angolo acuto, che fà nel basso della radice, si drizzi poi, & allunghi per farne un ottuso nella divilion de' Rami: Qual legge l' obbliga a questo? , perche non si rimane ella nel medesimo stato di rallentamento, e non fà nel collo della diramazione un secondo angolo acuto?

Il Signor *Dodart*, che si fà questa objezione, egli stesso risponde, che da quel lato dell' Albero, la pli-

pliche formate dalle fibre una sù l'altra distese dal centro di detto Albero insino alla sua corteccia, siano altrettanto meno sottili, meno strette, e più ritonde; quanto più le fibre son prossime al centro; e che quelle, che son più da vicino alla scorza, possono in verità essere rallentate; ma le altre, che le cingono, sono distese dalla grossezza del plico, e che in consequenza cercano esse a raddrizzarsi su 'l collo de' Rami, & a far ivi un angolo ottuso. Bisogna perciò supponere, che le fibre in questa disposizione poste, siano in maggior numero delle altre, sicche astringano queste ad acconciarsi alla loro positura.

SU 'L SALE

DELLE PIANTE.

LE Piante anno un loro sale essenziale, cioè un sale, che si tien da esse, senza l'azion del fuoco, cotanto simile negli effetti al salnitro, ovvero al sal comune; che sembra egli essere stato da dette Piante, qualunque elle siano, succiato dalla terra, senza alterazione alcuna. Ma come due piante differentissime, l'una all'altra vicine si nutricano ugualmente bene nello stesso terreno, se punto elle non alterano, e non convertiscono ciascheduna di esse a lor proprio uso particolare i succhi, che ne traggono?

Per dilucidar questo dubbio il Signor *Oomberg* prese da un Giardino buon terreno, che lavò egli

[*] *Vedi le Mem. pag. 98.*

egli con molte acque boglienti, per iſpogliarlo al poſſibile da tutti i ſali; indi diviſe 800 libre di detta terra in quattro teſti uguali, ſeminandovi una ugual quantità di Creſcione di Giardino in due di detti teſti, e di Finocchio nelle due altre: Innacquò in fine un Vaſe di Creſcione, & una di Finocchio con acqua, in cui avea diſciolto il Salnitro, ſicchè per ogni teſto diviſevi due oncie per lo meno di detto Sale, e le altre due le innaffiò con acqua pura.

Queſto era dunque il ſicuro mezzo da comparare inſieme due Piante molto differenti, che non traeſſero dalla terra, ſe non ſe un' iſteſſo Sale; e nello ſteſſo tempo una, che ſi nutricaſſe in terra ſcipida con altra nutrita in terreno innaffiato col Salnitro.

Ecco l'eſito del paragone: le Piante de' quattro vaſi sbucciarono ugualmente bene, e quando il Creſcione giunſe all'altezza di ſette, o otto dita, il Signor *Omberg* lo diradicò, e rinvenne quello, che era nella terra ſcipida piantato, peſare 25 oncie, e l'altro 27 e mezza.

Al guſto non vi era differenza, ma nell'Analiſi Chimica, il Creſcione innaffiato col Nitro, diede un poco più di principj attivi: Queſta differenza, però era cotanto inſenſibile, che potea paſſarſi per quella, che ſuol eſſere inevitabile tra due Analiſi.

Il Signor *Omberg* fè creſcere il Finocchio più lungo tempo del Creſcione, e a differenza fù molto più grande fra le due caſſe di Finocchi di quella, che fra le due di Creſcioni era ſtata. Il Finocchio innaffiato col Nitro era un terzo più alto, e tinto di più bel verde dell'altro, e peſava due libre, quando queſto appena giugneva ad oncie 19.

Spiega egli in una molto verilimile maniera, per-

perche la differenza ſia ſtata ſenza paragone più grande tra li due teſti di Finocchi, che fra quelli del Creſcione, e crede, che ſi deboa tutto al tempo più lungo, in cui il Finocchio ſi è laſciato creſcere; poicche quando la picciola impercettibil pianta, benche nel ſuo ſeme intieramente formata, comincia a ſvilupparſi, tira ella tutto il ſuo nutrimento della ſoſtanza ſteſſa del granello, ſin a tanto, che avendola conſumata, e divenuta più vigoroſa, comincia a ſucciar dalla terra l'alimento. Staſſi con quel picciolo provvedimento, donde ella deve ſoſtenerſi per qualche tempo, racchiuſa, come appunto il Feto con le ſue Secondine, che vien nutricato ſino al ſuo naſcere dal ſucco, che di là viene: ſintanto che due piante ſon molto tenere, e giovinette da poter ſoſſiſtere col ſolo granello, la loro condizione è uguale; ma quando queſto picciolo magazzeno è voto, ſe rinvengano eſſe terreni variamente diſpoſti, traggono quindi inegual profitto, e con tanto divario, quanto più in sì fatti differenti terreni ſi trattengano per nutrirſi. Di per ſe conoſceſi ciò nelli due teſti di Creſcione, e nelli due di Finocchio.

La differenza per l'Analiſi Chimica de' principj attivi fra li due teſti di Finocchio, è ſtata ancora più grande di quella, che ſi avvisò nelle due di Creſcione.

Queſto, che è di una natura Alcalina, ha dato tutti i ſuoi principj molto Alcalini, quello ancora, che era ſtato innaffiato col Nitro, in cui coſtantemente vi è molto di acido.

Il Finocchio, che pure è di natura Acida, ha dato molto acido in tutti i ſuo' principj, e quello ancora nato nella terra ſcipida.

Può quindi facilmente dedurſi, e che 'l terre-

no

no giammai possa intieramente spogliarsi de' suo' sali, per semplici lavande; e che la maggior parte de' Sali contenuti nelle piante, si formi, qualunque e' sia, o da naturali fermenti, che essi ritrovano, o dagli organi differenti, che li feltrano.

OSSERVAZIONI

BOTANICHE.

IL Signor *Reneaume* ha ritrovato sopra le foglia di quella spezie di Acero, detto *Acer Montanum candidum* C. B. P., una umidità viscosa, quale non poteva esser altro, che una sensibile esalazione della pianta; poicche sebbene non fusse ella altrove, che sù le foglie; non era già perciò una ruggiada, per l'ora, che non l'era propria; e perche le foglie più esposte al Sole, erano le più immastriciate di tal umore: Ha questo uua dolcezza più aggradevole della Manna, approssimantesi al Zuccaro. Alcuni Autori han parlato del succo, che geme dalle 'ntaccature dell'Acero nella Primavera, buono a bersi, e di uno sapore, che si accostava al Zuccaro; non han però fatto motto di questa grassa umidità, che a parer suo li simiglia, quale naturalmente ritrovasi sù le foglie di tal Albero. Detto Signore l'ha ravvisata ancora sopra quelle dell'*Acer campestre*, *& minus* C. B. P.

* Il Signor *Tournefort* ha data un Istoria molto empia del Tamarindo, Albero Africano, di cui sinora non avevamo nè figura, nè descrizione esatta.

Il

* *Vedi le Mem. pag.* 128.

Il Signor *Marchant* ha letto all' Adunanza molte descrizioni di piante fatte con accurata diligenza, le quali son riserbate per un opera particolare.

MATEMATICA.

ALGEBRA, E GEOMETRIA.

QUADRATURA D'UNA INFINITA' DI SEGMENTI, E DI SETTORI DELLA CICLOIDE.

Fra tutte le linee curve da nuovi Geometri immaginate, e disaminate su le loro proprietà, quella, che ha fatto più rumore, si è la Cicloide, formata dal movimento di un punto della circolare circonferenza, che giri sopra di una linea retta, e successivamente si adatti per tutti i suo' punti, a tutti quelli di detta linea.

Quanto più a fondo si è disaminata, altrettanto più si è scoverto in essa di bello. Se si cerchi, che un pendolo faccia vibrazioni ineguali in tempi esattamente uguali, non bisogna, che e' descriva archi di circolo, ma sì bene archi di Cicloide. Se si sviluppi una mezza Cicloide, cominciando dal-

dalla sommità; forma ella, in isviluppandosi, un' altra mezza Cicloide simile, & uguale: E' ben si sà qual mirabil uso abbia fatto il Signor *Huygen* di queste due proprietà singolari, per ridurre gli Orologj a perfezione.

Buon tempo è, che 'l Signor *Bernoulli* Professor di Matematica in *Groninque* propose questo Problema a tutti i Geometri d' Europa; *Supposto, che cada un Corpo obliquamente sù l'Orizzonte, qual sarebbe la linea curva, che descriver dovrebbe, per cadere il più presto, che possibil si fusse?* poicche, non deve egli descrivere una linea retta (locche sembra maraviglioso) quantunque più breve di tutte le linee curve terminate fra li stessi punti. Nella soluzione fatta di tal Problema, si ritrovò esser la curva una Cicloide.

Una delle più importanti conoscenze, che sù le curve possa aversi, consiste nella esatta misura de' spazj, che racchiudono, o sole, o con le linee rette; locche dicesi quadratura di esse: Se detto spazio può misurarsi, qualunque mai sia la porzion della curva, che vi entri, e le ordinate, o le parti del diametro, che lo determinano con essa; questa è la quadratura assoluta, ovvero indiffinita, come si ha dalla Parabola. E' però avviene talvolta, che non possono quadrarsi, se non se spazj rinchiusi da certe porzioni della Curva, e da certe ordinate, o da certe parti del diametro determinate.

* Tosto si vidde, che la quadratura indiffinita della Cicloide dipendeva da quella del suo circolo generatore; e che perciò era impossibile, secondo tutte le apparenze: Ma il Signor *Huygen* il primo ritrovò la Quadratura di un certo spazio Cicloidale

* *Vedi le Mem. pag. 172.*

le diterminato: Il Signor *Leibnitz* dipoi ritrovò ancora quella di un altro ſpazio parimente diterminato, e credevaſi, che dopo di queſti due gran Geometri, non rinverrebbeſi altro ſpazio quadrabile nella Cicloide: Frattanto il Signor *Bernoulli* Profeſſore in *Groninque* ſcoverſe nella ſteſſa una infinità di ſpazj quadrabili, ne' quali ſon compreſi, e per così dire, aſſorti li due del Signor *Huygen*, e del Signor *Leibnitz*: Donde ſcorgeſi, che la Geometria a miſura, che ella è trattata da menti ſublimi, và ſempre montando dal particolare all' univerſale, e ſino allo 'nfinito ancora.

Non biſogna impertanto credere, che queſta infinità di ſpazj quadrabili, ſiano altra coſa, ſe non ſe una Quadratura particolare; poicche ſono eglino limitati da certe condizioni. Ella è una ſpezie, che ha un numero infinito d'individui, ma in fine non è, che una ſpezie.

METODO

PER TROVARE CURVE,

Lungo le quali cadendo un corpo ſi avvicini, o diſcoſti dall' Orizzonte in quella ragion di tempo, che ſi vorrà.

L'Acceleramento della caduta de' corpi gravi generalmente è ricevuta, ſecondocche il *Galileo* l'ha ſtabilito; e ſecondo queſta ipoteſi un corpo, che cala, deſcrivendo una Cicloide, v'impie-

* *Vedi le Mem. pag.* 1.

piega sempre tempi uguali, abbenche inegualmente si accosti all'orizzonte, o che e' cada più, o meno alto.

Ma (supponendo sempre la progressione di *Galileo* per lo acceleramento delle cadute) se si volesse, che questo istesso corpo si avvicinasse ugualmente all'Orizzonte in tempi uguali; non dovrebbe egli cadere per una Cicloide, ma per qualche altra curva.

L'altezza, e lo acceleramento delle cadute si misurano sempre sopra di una retta perpendicolare all'orizzonte, che divide l'Asse della curva, le di cui differenti parti corrispondono a differenti archi.

La Cicloide è tale, che se un corpo, che la descrive, cada da una più elevata altezza, & acquisti per consequenza un certo accrescimento di velocità, secondo l'ipotesi del *Galileo*; l'Arco Cicloidale più grande, che deve descrivere, consumerà precisamente questo accrescimento di velocità, in maniera che il corpo non caderà, nè più presto, per avere acquistato più di velocità, nè più tardi, per aver avuto più cammino a fare, donde nasce l'uguaglianza de' tempi, malgrado l'ineguaglianza degli Archi.

Ma nell'altra curva, che cercasi, e' bisogna, che un corpo, quale da una doppia altezza cade, impieghi un doppio tempo, cioè, che l'arco più grande, che dovrà descrivere, sia tale; che non possa egli esser descritto, se non se in un tempo due volte tanto, quantunque la velocità sia accresciuta.

Egli è chiaro, che più questa Curva si dilunga dall'origine della caduta del corpo, più debba ella inchinarsi, e stendersi ver l'orizzonte; poicche e' bi-

bisogna, che 'l corpo, la di cui velocità sempre cresce, faccia altrettanto più di cammino, quanto più si approssima all' orizzonte, & impertanto e' bisogna, che non si avvicini, se non se quanto nel cominciamento faceva: Or egli non vi è, che un molto inchinato cammino, e molto obbliquo, per dove possa egli scorrer molto, e poco avanzarsi.

Il Signor *Leibnitz*, & i Signori *Bernoulli* an ritrovati, che questa curva sia una seconda Parabola cubica: Ave ella una cosa notabile, e si è, che il corpo, quale deve descriverla, per accostarsi ugualmente all' orizzonte in tempi uguali, non la possa descrivere dal principio della sua caduta; e' bisogna, che sù le prime cada per linea dritta, da certa altura, che la natura di questa Parabola determina, nè possa cominciare ad avvicinarsi all' orizzonte in tempi uguali, se non se con la velocità, che per tal caduta acquista. Che si cominci a muovere questo corpo secondo questa Parabola con un grado di velocità uguale a quello, che per detta caduta avrebbe acquistato, è chiaro, che sia l'istessa cosa.

Invece di regolare l'uguaglianza delle cadute di questo corpo, rispetto a l' orizzonte, può assumersi riguardo ad un punto, che sarà nell'Asse della Curva; & allora la Curva piglierà un'altra Curvatura per dirigersi sempre a tal punto, divenendo differente da quella si era. Questo Problema, che contiene nuove difficoltà, è stato ancora sciolto dal Signor *Leibnitz*, e Signor *Bernoulli*.

Ma il Signor *Varignon* ha ritrovati tutti questi scioglimenti molto limitati; perlocche egli quì li solve in termini infinitamente più generali. La caduta de' corpi, rispetto all' Orizzonte sarà non solamente uguale in tempi uguali, ma proporzio-

nale a tempi, qualunque si vogliano. Di più non è necessario di supponere la progressione del *Galileo* per l'acceleramento, ammettendo qualunque altra progressione, che si vorrà mai immaginare. In fine vien sempre in questo Problema supposto, che la direzione de' corpi gravi, cioè le rette linee, per le quali il peso li mena al centro, siano paralelle nella differente loro positura: Locche non è vero, se non se in brevi tratti sensibili; ma non già nel rigor matematico; poicche tutte le direzioni de' corpi gravi vanno al centro della Terra. Detto Signore ha pur dato una soluzione su'l credere, che dette direzioni concorrano.

Tutto ciò ha riguardo solo alla caduta de'corpi rispetto all'orizzonte, ma se si voglia riguardo ad un qualche diterminato punto; il Signor *Varignon* non è contento di locar detto punto nell' Asse della Curva, come si era fatto; e' lo mette in tutte altre possibili situazioni, purche però sia nel piano di detta Curva. Questo punto traportato in tutti siti, che possano aversi, dona molte proposizioni nuove, & altre già conosciute, ugualmente curiose, che le novelle; poicche la mente vede con piacere rinascere antiche verità da' principj affatto nuovi.

Per cagion di esempio, in supponendo, che questo punto, donde il corpo cadente si avvicina sempre ugualmente all'orizzonte, sia infinitamente discosto, secondo una linea orizzontale, vedesi risurgere la Parabola, che *Galileo* fà descrivere alla palla del Cannone tirata orizzontalmente: Il cammino, che *Galileo* ha tenuto, e quello del Signor *Varignon*, sono così differenti; che è una meraviglia, come conducano alla stessa verità.

Questo è'l vantaggio de' Metodi generali, dando

do essi in una fiata tutte le verità di una spezie: Quelle, che in particolare si eran potute scoprire fino a quel tempo, si ritrovano mischiare in questa moltitudine, ove non assi altro, che la pena di riconoscerle.

SU L' EQUAZIONI

DEL SECONDO, E DEL TERZO GRADO.

Quelli, che anno la più leggiera tintura di Algebra, conoscono la difficoltà della soluzione dell' Equazioni, quando sono del secondo grado. Il Signor *Varignon* ha ritrovato per queste di tal grado, e di più per quelle del terzo un' istesso Metodo così semplice, e facile; che fà meraviglia, come egli il primo l'abbia rinvenuto.

Quantunque l'estremo bisogno, che si ha dell' Algebra, per tutte le parti della Matematica, sia stata cagione, che i più addestrati Geometri a tutto potere si siano studiati di perfezzionarla; convien però confessare, che pur e la sinora sia molto imperfetta, e che abbino a scoprirsi molti Metodi, che si desiderarebbono: Aggiugni, che il Signor *Rolle* pretende, che de' Metodi Algebraici da buoni Autori ricevuti, e che si an per certi, ve no siano de' molti difettosi, e talvolta falsi. Sarebbe egli un far molto; se e' li facesse ricredere gli Algebristi, e si prevenissero gli errori, a' quali e' menerebbero: Ma il Signor *Rolle* spera più lungi, e sustituire in loro luogo migliori Metodi; e questo farà

* *Vedi le Mem. pag.* 180

sà una parte della gran Opera, che stà meditando, dalla quale non si è stimato a proposito per ora di ragliarne cosa alcuna.

SULA DUPLICAZIONE DEL CUBO.

Il Problema di duplicare il Cubo è famoso, per lo inutile sforzo, che vi anno impiegato a scioglierlo. Il Dottor *Gio: Ramondo Conninkius* Maestro della Cappella del Palagio di *Lima*, impresse ivi in *Lima* nel 1696. un picciol libro, nel qual pretende di aver ritrovato lo scioglimento: Essendo stato mandato all' Accademia questo Libro dal Signor *Bruynsteen* Teforiere della Città di *Bruges*, con istanza, perche ne dicesse il suo parere; ella diè la carica al Signor *de la Hire* a disaminarlo, il quale ne scovrì l'abbaglio, tutto che molto intrigato.

ASTRO-

ASTRONOMIA.

SV 'L RITORNO

DELLE COMETE.

QUanto più il ſiſtema, che formarono gli Antichi dell' Univerſo, era, per così dire, picciolo, e riſtretto; altrettanto più glorioſo ad *Apollonio Mindiano* è, di aver concepita la nobile idea, che le Comete foſſero ſtelle regolari; e di aver oſato a preſaggire, che un giorno ſi ſcoprirebbero le regole de' loro movimenti.

Queſta predizione, che altronde non potè venire, ſe non ſe da un genio elevato, e grande, non ancora ſi è avverata, e può ragionevolmente accagionarſi il poco progreſſo, che l'Aſtronomia ha fatto dopo *Apollonio*: Può eſſere ancora, che queſto penſiere, tutto che magnifico, non ſia pur vero; Frattanto il Signor *Caſſini* v'incontra ſinora molto del veriſimile, e reca tante delle pruove, che e' ſembra dover eſſer quello Aſtronomo da *Apollonio* predetto.

Suppone dunque, che le Comete deſcrivano cerchi prodigioſamente Eccentrici alla Terra, e che ſiano eſſe in tal punto, che non poſſiam noi vederle, ſe non ſe in una piccioliſſima parte della lo-

* *Vedi le Mem. pag. 58.*

ro revoluzione, e che fuor di questa vadano a disperdersi dentro a' spazj immensi, dove da nostri occhi, e da nostri Cannocchiali s'involano.

Questa picciola parte del loro Circolo, che a noi è la più prossima, il Signor *Cassini* la fà passare tra quel di Venere, e di Marte. Quando egli ha potuto scoprire per mezzo della Parallasse la distanza di qualche Cometa, come quella del 1652., e 1680. l'ha ritrovata in detto spazio di Cielo: Delle Comete più distanti, non avriamo più sensibili Parallassi, durando pur fatiga ad avverare quella di Venere, e di Marte.

Sopra di queste suppositioni il Signor *Cassini* pruova per un Paralello di Pianeta, e di Cometa, che questi Astri potrebbero ben esser regolari.

1 Quando si considera la via delle Comete riguardo alle stelle fisse; si vede, che quelle seguono per lungo tempo un Arco di un circolo massimo della sfera, cioè a dire, di un Circolo, il di cui piano passa per lo centro della Terra, benche traviino un poco, principalmente su 'l fine del loro apparimento, e questo traviare divien più sensibile quanto più si accostano a detto fine. Sembrarebbe questo cosa fuor di regola; ma pur i Pianeti fanno lo stesso: La loro orbita sega l'Eclittica sempre in due punti, che diconsi nodi; se questi fussero fissi, & immobili; sarebbero opposti per diametro, e l'orbita di un Pianeta sarebbe un circolo massimo, come lo è quel dell' Eclittica: Ma poiche i nodi continuamente mutano; avviene, che mentre un Pianeta, quale ha trapassato l'Eclittica, per cagion di esempio, nel primo grado di Ariete, e vá fino a Libra; i suoi nodi abbian cambiati siti, e non più per lo primo grado di Libra ripassi egli l'Eclittica, ma o più in quà, o più in là; ond' è, che l'or-

l'orbita ſua non ſia eſattamente un circolo maſſimo della sfera. Queſto traviare del Pianeta cagionato realmente dal movimento de' nodi, ſembra più grande ancora, & irregolare di quel che in se ſteſſo non è; perciocche non eſſendo la Terra centro de' Pianeti, toltone la Luna; quel che in ſe ſteſſo ſarebbe uguale, non lo è a noſtri occhi, e quel che è ineguale; l'è molto più, riguardo a noi, & combinandoſi differentemente il moto della Terra, con quel de' Pianeti, riſultano molte apparenti irregolarità. Con maggior ragione quelche ſi è detto, può applicarſi alle Comete.

2. Le Comete, come i Pianeti, ſembrano di girar più velocemente, quanto più ſon proſſimi alla Terra; e quando ſono in eguale diſtanza dal Perigeo, cioè dal punto, che è il più vicino di eſſi alla Terra, la loro velocità è preſſo che l'iſteſſa: Si può togliere dal loro movimento l'ineguaglianza apparente di velocità, cagionata dalla differente diſtanza, in cui ſono, dalla Terra; e ritrovar in tal guiſa un loro moto uguale: Ma non ſiam ſicuri, che tal movimento ſia il vero; poicche tali ineguaglianze reali potrebbero non eſſere ſenſibili nel picciolo ſpazio, in cui noi vediamo la revoluzione di una Cometa: E' ancor verilimile, che 'l vero lor moto, come ancora quel de' Pianeti ſia ineguale in se ſteſſo; e così le oſſervazioni fatte, durante l'apparimento di una Cometa, non ſaprebbero diterminarci il tempo dell'intiera ſua revoluzione.

3 Due differenti Pianeti non mai ſegano coll' orbita loro l'Eclittica ad un iſteſſo angolo, ne anno i nodi nello ſteſſo punto dell' Eclittica, nè la loro velocità apparente nel perigeo è la ſteſſa: E per conſeguenza due Comete in differenti tempi vedu-

te, che conveniſſero in queſte tre principali coſe, potrebbero ben eſſere una iſteſſa Cometa.

Tali furono le Comete del 1577., e del 1680., quella del 1652., e del 1698., & è pur molto, che dopo il 1680. ſino al 1698. cioè a dire in 18. Anni, ſian comparſe due Comete, delle quali può ſoſpettarſi, che fuſſero le ſteſſe con due altre, una del Secolo paſſato, e l'altra della metà di queſto Secolo. L'eſatta conformità ne' tre punti di ſopra aviſati, non è ella neceſſaria, perche due Comete non ſiano, ſe non ſe una; è però ben ella neceſſaria al giudizio, che ne dobbiam noi fare. I nodi d'una Cometa poſſono variarſi da una revoluzione all'altra, e può ella tagliar l'Eclittica con differente angolo; come ancora variar l'Eccentricità, & in conſequenza la ſua diſtanza, riguardo alla Terra, e la ſua velocità: Il Signor *Caſſini* ritrova nella Luna ſola eſempj di tutte queſte irregolarità, quali in avendole una Cometa, ſarebbe più che ſimile ad un Pianeta, ma nello ſteſſo tempo ſarebbe molto più difficile a riconoſcerla per la ſteſſa nel ſuo ritorno; & avverrebbe ciò, dopo un gran numero di revoluzioni, e dopo le ſperienze di più Secoli, quando potrebbero rinvenirſi i periodi di tal variazioni, & accertarſi della Cometa.

Ve ne ſono alcune perciò, che malgrado delle conſiderabili differenze, pajono al Signor *Caſſini*, che poſſono eſſere concedute; ma non è ancora il tempo da penſarvici, e tal cura deve rimetterſi a' ſecoli avvenire.

Evvi ancora una difficoltà nel formar giudizio delle ritornate di una Cometa, e queſta ſi è, che benche regolari, & uniformi quelle ſi fuſſero, non poſſa con tutto ciò eſſer ella ravviſata, nè riconoſciuta per deſſa. Può la di lei grandezza, o real-

men-

mente, o in apparenza ſcemare, come quella del quinto Satellite di Saturno, che ſi oſſerva mancare, & in fin ſi perde di veduta, per una metà di ciaſcheduna revoluzione, anche allora, che ſi avvicina alla Terra; Se lo ſteſſo avveniſſe in una Cometa verſo il ſuo Perigeo, noi non la vedriamo affatto. Di più, ſe in venendo da queſto Perigeo, rincontri ella il Sole, camminerà di giorno, e verrà oſcurata. In fine riconoſconſi le Comete dalla coda, che formano; una, che perdeſſe la ſua, per qualunque poſſibil cagione, non verrebbe nel Cielo fra le altre ravviſata: Queſta Coda che pur è di una tenue conſiſtenza, traſparendovi, le ſtelle per mezzo di eſſa, può molto facilmente divenire inviſibile, o per la condizion dell' aere, che li ſi frappone, o per alterazioni reali, che ſopravvengano.

Qualunque però ſiano tutte queſte difficoltà: coſa non ſà ſperare una lunga ſerie di Oſſervazioni, e l'ingegnoſa pertinacia degli Aſtronomi?

OSSERVAZIONI DELL' ECLISSI.

PRima che avveniſſe l'Eclisſe della Luna, quale nella ſera de' 15. di Marzo ſi oſſervò, il Signor *La Feure* diede all' Accademia il calcolo, che ſiegue.

Il principio deve eſſere a	5h	56′	41″
Il Mezzo a	7	22	7
Il Fine a	8	47	33
La Grandezza di	7	dita	42.
			Com-

* *Vedi le Mem. pag.* 31.

Comparando questa predizione con le osservazioni, che furon fatte da Signori *Cassini*, e *de la Hire*, impresse tra le Memorie, si farà giudizio della esattezza dell'Astronomia odierna, e delle Tavole del Signor *La Fevre*.

* Vi fù parimente a 23. Settembre un Ecliſſe del Sole, osservato con la stessa accuratezza da sudetti Signori Astronomi.

† Ne' regiſtri del Signor *Cassini* scorgerassi l' industria umana, sin dove possa giugnere sù di tal faccenda.

Considera egli l'ombra, che sù la superficie della Terra venne dalla Luna.

Ne descrive il movimento da Occidente in Oriente, dechinante verso mezzo giorno, e la fà cominciare dalle parti Orientali dell'America settentrionale, e finire nella parte Occidentale della China, dopo di aver trapassata per mezzo l'Africa, e l'Equatore.

Vuol che detta Ombra non si distenda più della metà quasi Settentrionale su 'l nostro Emisfero; cadendone ancora a voto una parte inverso il Polo, per non avervi rincontrata Terra.

Prende egli in detta Ombra la linea di mezzo, che passa per lo centro del Sole, e della Luna, formando l'oscurità più densa; e nell' istessa maniera và rintracciandola sù la superfizie della Terra, e determina così tutti i luoghi, che an veduti l'Ecliſſe centrale: Da due lati di detta linea l'Ombra è più rara, e l'Ecliſſe non può esser, che delle parti; le quali saranno altrettanto più picciole, e l'ombra più debile; quanto più detti luoghi son vicini alla estremità del recinto oscuro.

Des-

* *Vedi le Mem. pag.* 205.
† *Vedi le Mem. pag.* 207.

Determina ancora la velocità di quest' ombra, quale scorre sù per la Terra, più veloce di una palla da Cannone sparata.

Ne regola infin la Figura. Quando la linea tirata dal centro del Sole, e della Luna passa per quel della Terra, e l'è perciò perpendicolare, l'Ombra è rotonda; altrimente ella è bislunga, & altrettanto più irregolare; quanto che i raggi estremi, quali la comprendono, sono più inclinati, e più svariatamente inchinati a differenti parti della Terra, ove cadono. Questa obliquità della projezion dell' ombra fà, che ella sia più distesa, e che non così rapidamente passi; Potendo ancora i raggi, che sono a' confini dell'ombra, essere scostati, e pinti fuora dalla refrazione, onde l'ombra cresca di vantaggio.

Il Signor *Cassini* avendo ritrovati i luoghi, donde potea vedersi l'Ecliffe centrale, cerca, se l'abbian potuto veder totale, dipendendo questo dall' uguaglianza de' Diametri apparenti del Sole, e della Luna; poicche se quel del Sole è più grande, l'Ecliffe vedrassi a forma di anello, rimanendo una circonferenza luminosa del Sole, quale fà un girello al corpo della Luna oscuro; se poi l'apparente Diametro della Luna sia più grande, l'Ecliffe è, per così dire, più che totale, nascondendo intieramente il Sole per qualche momento; ma se li due Diametri siano perfettamente uguali; l'Ecliffe è totale per un solo istante.

Nel tempo di tale Ecliffe potevano essere i Diametri perfettamente ugnali: ma pur bisogna aver mira alle differenti ore del giorno, in cui l'Ecliffe centrale sia stato in differenti luoghi veduto. La Luna non è cotanto dalla Terra distante; che la differenza di tali distanze non sia sensibile,

al-

allora che ella è nell'orizzonte, o nel mezzo dì; in quello, come più lontana, è più picciola; in questo come più vicina, è più grande. Egli è vero, che gli occhi dicono il contrario; ma questo altro non è, che un giudizio dell' animo, di cui i Filosofi conoscono l'errore, quale non cambia cosa nella variazion reale, che le differenti distanze devono produrre. Oltre a questa variazione, bisogna ancora nel calcolo della grandezza del Diametro della Luna scemarvi un secondo per ora: poiche nel tempo dell' Eclisse va ella in ver il suo Apogeo, e si discosta dal centro della Terra: Dimodoche que', che non an veduto altro, se non se il fin dell'Eclisse, anno osservato il Diametro della Luna un poco più picciolo. Può quindi dedursi, quali scrupoli siano necessarj per la perfezion dell' Astronomia, e quanti importanti minuzie si debbano osservare.

OSSERVAZIONE DI GIOVE.

LE variazioni delle macchie di Giove, le sue Bande, che tosto si slargano, e tosto si restringono, che si separano, e poi si confondono, sono cambiamenti appena a migliori Cannocchiali sensibili; considerabili però piucche se l'Oceano innondasse tutta Terra ferma, e lasciasse in suo luogo nuovi continenti. E' bisogna, che la Terra a paragon di Giove, sia in maggior tranquillità, e ben più esente da Fisiche revoluzioni: Non sono dun-

* *Vedi le Mem. pag.* 136.

dunque tali mutazioni, che si avvisano nella superficie di tal Pianeta piccioli objetti a Contemplatori della Natura; anzi che un importante studio per gli Astronomi, come quelli, che diterminar possono con sicurezza, in quanto tempo giri egli intorno al suo asse, dalle Macchie fisse, & invariabili, che col ritorno l'additano. Ne' regiſtri del Signor *Cassini* potrà vedersi l'istoria delle Macchie di Giove, e le consequenze, che indi ne deduce.

OSSERVAZIONI
DI UNA STELLA
SU L'ORBITA DELLA LUNA.

IL P. *Feuillee* de' Minimi abile Astronomo inviò al Signor *Cassini* una singolare osservazione, quale fù comunicata all'Academia.

A 7. di Marzo 1699. alle ore 9. min. 39. della sera in *Marseglia* osservò egli il Corno Meridionale della Luna, che in passando per le Iadi, andava ad oscurar la stella, che stà nel lato Occidentale di Aldebaram, avvertita da *Bayer*.

Quelche vi fù di particolare, si è, che la Stella, dopo di aver toccato l'orlo luminoso della Luna, & in conseguenza prima di essere occupata, non lasciava di farsi vedere per alcuni secondi sopra l'orbita luminosa di questo Pianeta, e per detto tempo dimostrava, che si avvanzasse; dopo di che tutto affatto disparve.

Spie-

* *Vedi le Memor. pag. 192.*

Spiegherebbesi quest' apparenza molto bene, se un' Atmosfera cingesse la Luna; poicche essendo la Stella veramente occupata, & i suo' raggi non potendo venire a noi per lo diritto; infranti da detta Atmosfera vi sarebbero pervenuti, e ci avrebbero rappresentata la sua Immagine sù l' Orbita della Luna.

Ma allo 'ncontro non pare affatto verisimile, che la Luna abbia Atmosfera; perlocche il Signor *De la Hire* colto il suo tempo de' 19. d' Agosto, per fare la stessa osservazione del *P. Fuillee*, e successali simile, immaginò un' altra cagione di tal Fenomeno, alla quale tanto più vi fù indotto, quanto, che avea veduto progredir la Stella sempre con movimento uguale verso l'orlo della Luna: Or se la Luna avesse avuto l' Atmosfera; nel giungervi la Stella, i di lei raggi si sarebbero infranti, e venuti agli occhi sotto altri angoli, di quello, che prima della refrazione venivano, & avrebbero cambiata la grandezza apparente del cammino, che la Stella faceva.

L' Objetti luminosi distanti appajono più grandi di quel che dovriano, perche essendo più facile a raggi di riunirsi per la distanza, lo fanno al di quà della Retina; e dopo di essersi disgiunti, vanno a formare una più grande, ma confusa immagine in essa: I Cannocchiali sminuiscono questo falso accrescimento, in fatti però intieramente nol tolgono; e'l Signor *de la Hire* conghiettura, che la Stella siasi veduta sopra l' Orbita della Luna, sin tanto che rincontrossi col falso accrescimento dell' immaggine di detta Luna, dopo del quale, il corpo di questa occupò veramente la Stella.

SOPRA LA
PARALASSE ANNUALE
DELLA STELLA POLARE.

NEl Siſtema di *Copernico* l' Aſſe della Terra, paralello ſempre a ſe ſteſſo, deve col ſuo moto Annuale deſcrivere una ſpezie di Cilintro, che prolungato fino al Cielo delle Stelle fiſſe, delinea ivi, per ſua baſe, una circonferenza circolare: Ogni punto di queſta circonferenza è 'l Polo del Mondo, ſecondo il giorno dell' Anno, che li corriſponde; & in conſequenza il Polo apparente della Terra, o del Mondo, deve nel corſo di un Anno inceſſantemente variare: Locche non oſſervandoſi; una tale difficoltà propoſta sù le prime, contro l'ipoteſi del moto della Terra, rimane pur ferma.

In altro modo non par che poſſa ſcioglierſi queſta, ſe non ſe ſupponendo il circolo annuale della Terra così picciolo, riſpetto alla diſtanza di quì alle Stelle fiſſe; che detta baſe del Cilintro, a quello uguale, non debba averſi per una circonferenza, ma ſolamente per un punto, e per un centro.

Queſta circonferenza, qual non è altro, che un punto ad un Diametro doppio della diſtanza dalla Terra al Sole, cioè ad un Diametro di 66. milioni di leghe; per qualunque idea, che ſi abbia

bia

? *Ved. le Memor. pag. 234.*

bia dell' immensità di questi spazj, pare, che sia sempre una violente, e sforzata supposizione, col riputarla per nulla; ond' è, che sarebbe più vantaggioso al Sistema di Copernico, se tal circonferenza si rinvenisse per lo meno di qualche picciola ampiezza; e se si scovrisse qualche mutazione ne' Poli, quale non potrebbe certamente ad altri rifondersi, che al movimento dell' Asse della Terra; sarebbe ancora una dimostrazione della verità di tal Sistema.

Il Signor *Flamsteed* insigne Astronomo *Inglese* avé osservato, che in diverse stagioni dell' Anno la distanza, che tra 'l Polo, e la Stella Polare si frapone, varia; & ha egli creduto, che tal variazione sia appunto quella, che il movimento della Terra deve produrre.

Il Figlio del Signor *Gassini*, che ha disaminato i Scritti del sudetto Signor *Flamsteed* và di accordo sù le di lui osservazioni, quali confrontano ancora colle già fatte nell' Accademia; niega però la conseguenza, e sostiene, che le variazioni delle distanze della Stella Polare, e del Polo, non sono tali, quali dovrebbero essere, supposto il moto della Terra. I di lui raggionamenti sono molto Geometrici, e troppo Astronomici; E perciò ci niegano l' entrare in essi.

Qual dunque sarà la cagione di tali variazioni, che son pur certe?

Le Stelle fisse potrebbero girare su 'l loro centro, come il Sole, una di esse, gira intorno al suo, & alcune possono avere degli Emisferi inegualmente luminosi; quando esse rivolgono verso noi l' Emisfero più rilucente, appajono più grandi, & in conseguenza più prossime alle loro convicine; inoltre s'non è ben sicuro, che le Stelle

le fisse sian perfettamente fisse. E come potrebbero non essere fluttuanti in questo gran liquido, che le contiene, e che ità in un continuo moto?

SOPRA DE' PARELJ.

A 13. di Maggio verso le 9., o 10. del mattino, il Cielo in vaga veduta rappresentò a que' di Marseglia un circolo bianco, e vivamente distinto di gradi 69. di Diametro, quale passava per lo centro del Sole, distendevasi sopra a nugole, & a' vapori, paralello all'orizzonte, che avea il suo centro in una linea perpendicolare tirata dal Zenit: Un altro circolo di circa 22. gradi di semidiametro coronava il Sole, & avea l' istesso centro: Ne' due punti, dove questa Corona, e'l Circolo orizzontale si secavano, il Signor *Chazel* vidde due, benche deboli parelj, e 'l *P. Fueillee*, che nella stessa Città osservava, ne ravvisò ancora alcun altro mal formato al di là dell' intersezione, e questo in varie volte. Il Fenomeno non durò in tutto più di due ore, e mezza.

Essendo stata comunicata dal *P. Fueillee*, e dal Signor *Chazel* al Signor *Cassini* questa osservazione, questi la ritrovò perfettamente conforme all' Ipotesi del Signor *Mariotte* nel di lui Trattato de' Colori; ond' è, che sarebbe quì inutile il ripeterlo. In genetale basta quì dire, che sian queste un infinità di picciole particelle di ghiaccio fluttuanti nell'aere, che cagionano tali apparenze: Moltiplicano esse il Sole, o infrangendo suoi raggi, e facendolo apparire, dove egli non è; o riflettendoli, come se fussero specchi. Le note leggi delle riflessioni, e re-

frazioni an dato luogo alla Geometria in tal Fenomeno; il Signor *Mariotte* con calcoli geometrici ha diterminato la figura precisa di dette particelle di ghiaccio, e la situazione di esse nell' aere, l'ampiezza delle corone, o de' circoli, che accompagnano i Parelj, & in fine i colori, de' quali talvolta son tinti; Non è picciola gloria dell' arte, quale ha diffinite tutte queste misure, che la natura le renda sempre tali, qual ella le ha stabilite, sicche sembri di ubidirle in certo modo.

GEOGRAFIA.

PUr troppo e' si sà, che bisogna ricercar nel Cielo le misure della Terra, e che la Geografia dipenda dalle osservazioni Astronomiche. I PP. Gesuiti ne an fatte moltissime in differenti Climi, ne' quali, per la propagazion della Fede, si son essi diffusi, e dove sovente le Matematiche rendono più facile l'adito al Cristianesimo. Il P. *Gouye*, avendo raccolte queste osservazioni, ne ha formato tutti i calcoli, e quindi dedotte le posizioni di molte Città. Ha egli scelte le operazioni meno dubbiose, & ha pur tenuto mira all'errore, che ne' strumenti ha potuto sospettare; e nelle maggiori differenze, che risultavano da varie osservazioni fatte per lo stesso fine, si è servito de' numeri mezzani.

Qui non si porrano le osservazioni de' PP. Gesuiti, nè i calcoli del P. *Gouye*; ma solamente i risultati da essi.

Le longitudini sono state prese sopra l'immer-

sio-

sione, & emersione de' Satelliti di Giove, quali il P. *Gouye* ha ridotte al Meridiano di Parigi secondo le Tavole del Signor *Cassini*, e le più recenti osservazioni, che egli ha ritrovate fatte nell' Accademia.

POSIZIONI

DI ALCUNE CITTÀ DELLA CHINA.

Pekin.

Latitudine Setten. dalla Casa de' Gesuiti.
39°. 54'.

Longitudine 136. 46. 30.

Bisogna avvertire, che quì si suppone, e che in appresso sempre si supporrà, che la longitudine di Parigi sia di 22°. 3'.

Ning-po, ovvero *Liampo*
nella Provincia di *Chekiam.*

Lat. Sett. 29°. 56.

Long. 141. 18.

Il Capo di *Ning-po* è cinque leghe più Orientale di *Ning-po*, quali portano quasi che 15. gradi di longitudine.

Capo Verde è più Occidentale di Parigi 19°. 30'.

La differenza fra la longitudine di *Capo Verde*, e *Ning-po*, è di 138°. 33'.

Il *P. Coronelli* però nel suo gran Globo la mette 163°. 30.

Kiam Cheu.

Città del primo ordine della Provincia di *Xensi.*

Lat. Sett. 35°. 37'.

Long. 131. 39. 15.

Nan Kim.

Lat. Sett. 32°. 4.
Long. 139°.

Kambay.

Città del Terzo Ordine ſu la coſta Orientale della China, e ſopra un gran Fiume detto *Hoampou* quattro picciole leghe dal Mare.

Lat. Sett. 31°. 16'.

L'oſſervazioni, donde ſi è ricavata queſta latitudine, non ſono intieramente ſicure, potendovi eſſere due minuti di ſvario.

Longit. 141. 41. 45.

Si nghan-fu.

Capitale della Provincia di *Xenſi.*

Latit. Set. 34. 16. 45.
Long. 129. 6. 45.

Nan-cham-fu.

Capitale della Provincia di *Kiamſi.*

Latit. 38°. 40.

Kan cheu-fu de Kiamſi.

Latit. 28. 49. 54.

Nan-ghan-fu de Kiamſi.

Latit. 25. 27. 31.

Xoacheu.

Latit. 24. 44. 10.

Ella è dubbioſa.

Canton.

Latit. 23. 7. 46.
Long. 133. 13. 15.

Quantunque la latitudine ſia differente da tutte quelle, che ſinora ſi ſono avute di queſta Città; può egli però averſi maggior fidanza a queſta, come quella, che è tirata dalle oſſervazioni più eſatte, e più copioſe.

Su-

Su cheu-fu.

Nella Provincia di *Nankim.*

Latit. 31. 17. 50.
Long. 140. 16. 15.

Le oſſervazioni, donde il *P. Gouye* ha dedotte queſte latitudini, e longitudini, quali ſerviranno a regolar le Carte della China, ſi devono a i *PP. Fontanay*, le *Comte*, *Bouvet*, *Gerbillon*, e *Viſdelou.*

L'Accademia ricevè ancora nel Meſe di Giugno lettere del *P. Fontanay* agli 8. di Novembre 1697, ſcritte da *Tchaotcheou* Città del primo ordine della Provincia di Canton: Rendeva in eſſe conto alla Compagnia di un'oſſervazione, che egli avea fatta di Mercurio nel Sole in *Tchaotcheou* a 3. di Novembre 1697; quantunque egli ſteſſo non la credeſſe intieramente eſatta; Il *P. Gouye* ne fè i calcoli per compararla con l'oſſervazione di Parigi, donde ricavò, che l'uſcita totale di Mercurio fuor dell'orbita del Sole, quale fù veduta a *Tchaotcheou* a $2^h. 48'. 44''$. dopo mezzo giorno, fu veduta a Parigi ad $8h. 10'. 24''$. del mattino; ſicche la differenza delle Meridiane di *Tchaotcheou*, e di Parigi, è di $7^h. 38'. 20''$. quali ridotti in gradi, & aggionti alla longitudine di Parigi, fanno la longitudine di *Tchaotcheou* 137. 5'. 30''.

Il *P. Fontanay* da un'altra parte giudica per ſaggio fatto, che *Tchaotcheou* ſia più Orientale di Canton in 3°. 30.

Donde riſultarebbe la longitudine di Canton 133. 35. 30.

Per mezzo de' Satelliti fu la ſteſſa ritrovata 133. 13. 15.

Sicche e' ſi vede una molto grande conformità per una diſtanza così ſterminata fra operazioni così dilicate.

POSIZIONI

DI ALCUNE CITTA DI TURCHIA, E DI ARMENIA.

Smyrne.

Latitudine	38. 12. 30.
Coronelli la mette di	39. 15.

Trebiſonde.

Latitudine	41. 3. 54.
Riccioli la mette di	43. 11.
Longitudine	65. 0. 45.
Coronelli la mette di	71. 30.

Erzeron.

Latitudine	39. 56. 35.
Longitudine	68. 45. 45.

Eruan.

Latitudine	40. 19. 33.

Il *P. Gouye* ha didotte queſte concluſioni dalle Oſſervazioni del *P. Beze*.

Il Sig. *Hayes*, che aveva fatto molti lunghi viaggi, e gran numero di Oſſervazioni per ridurre a perfezione la Geografia, eſſendo ſtato inviato dal Rè ſu l'iſteſſo diſegno in *Canada*, ne ha riportata una Carta Marittima ſecondo la ſua diligenza, la qua e comprende il corſo del Fiume *S. Laurent* dalla dilui imboccatura infino al Lago *Ontario*. Richieſe il Rè del Privilegio per la pubblicazione di queſta Carta, e S. M. onorò l'Accademia col dargliela ad eſaminare: L' Accademia la ſtimò molto eſatta, e di un ſommo utile per la Navigazione di detto Fiume *S. Laurent*.

OT-

OTTICA.

SOPRA
LA MOLTIPLICAZIONE DELLE IMMAGINI
NE' VETRI PIANI.

Tutti avranno avvertiti, che nelle vicinanze di uno Specchio, se per una linea molto obliqua alla superficie dello stesso vi si guardi l'immagine di una Candela, che li sia pur così da vicino, si vegga questa più volte multiplicata; e che sì fatte diverse Immagini, quali alle volte giungono a quattro, o cinque, vadano di passo in passo dopo la prima, e la principale ismortendo. Se non fussero più di due, non incontrerebbesi difficultà nell' affare. Ben e' si comprende, che facendosi due differenti riflessioni, una su la prima superficie dello Specchio, e l'altra su lo stagno applicato dietro al Cristallo, debban prodursi due differenti Immagini; poicchè di tutti i raggi, che cadono su la prima superfizie dello Specchio, la minor parte di essi riflette, e gli altri si frangono, penetrando la massa del Cristallo, fino a rincontrar lo stagno, che l'è di argite, donde riflettono, & escono fuori del Vetro, per una seconda refrazione; quali ultimi

* *Vedi la Memor. p. 105.*

POSIZIONI

DI ALCUNE CITTA DI TURCHIA, E DI ARMENIA.

Smyrne.

Latitudine	38. 12. 30.
Coronelli la mette di	39. 15.

Trebisonde.

Latitudine	41. 3. 54.
Riccioli la mette di	43. 11.
Longitudine	65. 0. 45.
Coronelli la mette di	71. 30.

Erzeron.

Latitudine	39. 56. 35.
Longitudine	68. 45. 45.

Eruan.

Latitudine	40. 19. 33.

Il *P. Gouye* ha didotte queste conclusioni dalle Osservazioni del *P. Beze*.

Il Sig. *Hayes*, che aveva fatto molti lunghi viaggi, e gran numero di Osservazioni per ridurre a perfezione la Geografia, essendo stato inviato dal Rè su l'istesso disegno in *Canada*, ne ha riportata una Carta Marittima secondo la sua diligenza, la qua e comprende il corso del Fiume *S. Laurent* dalla dilui imboccatura infino al Lago *Ontario*. Richiese il Rè del Privilegio per la pubblicazione di questa Carta, e S. M. onorò l'Accademia col dargliela ad esaminare: L' Accademia la stimò molto esatta, e di un sommo utile per la Navigazione di detto Fiume *S. Laurent*.

OT-

OTTICA.

SOPRA
LA MOLTIPLICAZIONE DELLE IMMAGINI
NE' VETRI PIANI.

Tutti avranno avvertiti, che nelle vicinanze di uno Specchio, se per una linea molto obliqua alla superficie dello stesso vi si guardi l'immagine di una Candela, che li sia pur così da vicino, si vegga questa più volte multiplicata; e che sì fatte diverse Immagini, quali alle volte giungono a quattro, o cinque, vadano di passo in passo dopo la prima, e la principale ismortendo. Se non fussero più di due, non incontrerebbesi difficultà nell' affare. Ben e' si comprende, che facendosi due differenti riflessioni, una su la prima superficie dello Specchio, e l'altra su lo stagno applicato dietro al Cristalo, debban prodursi due differenti Immagini; pocche di tutti i raggi, che cadono su la prima supefizie dello Specchio, la minor parte di essi riflette, e gli altri si frangono, penetrando la massa del Cristalo, fino a rincontrar lo stagno, che l'è di argite, donde riflettono, & escono fuori del Vetro, per una seconda refrazione; quali ultimi

* *Vedi le Memor. p. 105.*

raggi essendo in maggior numero, l'Immagine che producono è più viva.

Ma secondo questo spiegamento, non si anno più di due Immagini, quando ne appajono di vantaggio. Non dispari è questo altro Fenomeno: se nell'oscuro si veda un'objetto luminoso, come candela, o altro, per traverso di un Vetro piano, e pulito, apparirà egli multiplicato più volte, e le Immagini, che scemano di vivezza per gradi, separate per uguali intervalli, e tutto altrettanto migliore, e con maggior distinzione, quanto la linea, che vien dall'objetto all'occhio, cadrà più obliqua su'l vetro.

Il Sig. *de la Hire* adopera, per ispiegare quest'ultimo Fenomeno, al quale facilmente si riduce il primo, i principj più semplici dell'Ottica.

Un punto luminoso è la sommità di un Cono de' raggi, base del quale è la Pupilla, e questi raggi riuniti dalla refrazione nell'occhio, vanno a pignere la retina in un solo punto, e vi delineano un unica Immagine del punto luminoso.

Questa Immagine non puol'esser giammai doppia, se non se allora quando per qualunque cagione un secondo Cono de' raggi dallo stesso punto luminoso vegnente, su la Pupilla penetri, e trapassi il primo Cono, e riunisca suoi raggi in un'altro punto della retina: Egli è chiaro, che allora gli Assi di questi due Coni si seghino. Per non farla più lunga, in appresso parleremo sempre di queki Assi, & in dicendo, differenti raggi, non intenderemo per altri, se non se per detti Assi. Diconsi divergenti due raggi, che vengono da un'istesso punto luminoso, e vanno insino all'occhio, dilungandosi sempre l'un dall'altro: Ma poiche la pupilla, base del Cono luminoso, è molto picciola;

for-

formebbero essi un'angolo molto acuto, quando che l'obietto fusse in distanza di tre piedi; onde è, che per essere cotanto acuto, può riputarsi non già angolo, ma assumersi essi due raggi come paralelli.

Così tutti detti raggi, quali da un'istesso punto vanno alla pupilla, vi giungono o Paralelli, o divergenti; e per consequenza e' bisogna, che straniera cagione, o corpo diafano frapostо li abbia dispostі, e fatti convergenti, affinche possano essi tagliarsi, locche assolutamente è necessario per formare molte immagini di un'istesso obietto.

Un raggio, che ha trapassato la prima superficie di un Vetro piano, può su la seconda riflettersi, e ritornar verso la prima, dove può di nuovo riflettersi; e rientrare su la seconda, e così saltellare nella densità del Vetro, riflettendosi in essa a sua posta tante volte, quante piacerà supporsi; E' però in ciascheduna riflessione sempre più infievolirà, come si avvisa.

Un Vetro, in cui le due superficie saranno perfettamente paralelle, non altererà il paralellismo de' due raggi venuti da un' istesso punto per molte riflessioni, che detti raggi abbian sofferti in trapassar detto Vetro, tra la refrazion dello entrare, e quella dell'uscire. Bisogna dunque, perche tal Vetro possa multiplicar gli objetti, che riceva da un'istesso punto due raggi non paralelli; & allora avverrà, che uno di essi, dopo di alcune riflessioni nella densità del Vetro, uscito fuori rincontrerà, e segherà l'altro su la Pupilla. Egli è chiaro, che l' objetto debba esser vicinissimo, affinche dallo stesso punto possa mandar due raggi non paralelli.

Ma se le due superficie del Vetro non saranno esattamente paralelle in quel verso, dove i raggi,

che

che vengono agli occhi, lo penetrano; guasteranno esse il paralelismo de' raggi, quali in tal direzione avran rincontrati, cioè, nel venir da un'objetto poco discosto; allora un raggio, che avrà trapassato il Vetro senza riflettersi, sarà segato su la pupilla da un'altro raggio dell'istesso punto, che due volte si sarà riflettuto nel Vetro; o da un'altro, che ivi avrà fatto quattro riflessioni: Quanti differenti raggi dell'istesso punto s'incontrino in tal maniera nella pupilla, altrettante immagini di tal punto formeranno: e senza molta pena comprendesi, che queste Immagini debbano perdere di punto in punto la lor vivezza; poicche la prima è formata da un raggio, che non ha sofferta riflessione alcuna, e le altre vengon fatte da raggi, che più, o meno ne an sofferte.

Quindi ancora è, che per tal moltiplicazione l'objetto debba esser luminoso, e nell'oscuro; altrimenti le seconde immagini sarebbero troppo smorte, e da altri oggetti, che li sono intorno, sfigurate.

Quanto più il sito del Vetro è obliquo alla linea, che dall'occhio và all'objetto, ovvero all'Immagini, tanto più queste sono dilungate una dalle altre, e ben distinte: una situazione dunque meno obliqua le avvicina, & in fine le confonde. Senza Geometria non potrebbesi intenderne la cagione, & entrare in altre particolarità di questo Fenomeno.

Può ben dedursi, che que' Cristalli, la di cui massa sembra molto uguale, se moltiplicano essi gli objetti, non abbiano le superficie in tutto esattamente paralelle, ma ondate, e piene di grinze; Sicche un difetto di paralellismo insensibile, divien sensibile, per così dire, da' raggi della luce.

Il

Il Sig. *de la Hire* per mezzo di tale speculazione giugne ad un sicuro modo di riconoscere le picciole ineguaglianze nella grossezza di un Vetro, & a diterminarle in qual verso, o lato siano: E poiche la difficoltà di ben logare a centro i Vetri de' Cannocchiali consiste, nel saper ritrovare la più grande doppiezza di essi, per situarli precisamente nel centro della figura, quando son lavorati; deduco quindi da principj, che ha stabiliti, un metodo facile per tal'operazione. Ecco come spesso ne conduce ad utilissime prattiche quello che su le prime sembrava una semplice Teorica.

DIOTTICA.

EFFETTI DE' VETRI ARDENTI.

IL Sig. *Tschirnhaus* ha lavorato Vetri da bruciare, che negli effetti an superati quanti mai finora fiansi veduti. Ecco quel che egli ce ne ha comunicato.

1. Bisogna allogare il Vetro *a*, *b*, in maniera che i raggi del Sole li piombino su, e questo si conoscerà, quando il fuoco, o l'immagine del Sole E apparirà perfettamente rotonda su la Tavola *c*, *d*; qual

* *Fig. 3. Tav. 1.*

qual dovrà esser paralella al Vetro *a*, *b*; poicche se tal figura fusse ovale, bisognerà inchinare, e muover il Vetro sin'attanto, che giunga ad essere esattamente rotonda; & allora il legno si accenderà all'istante, fonderassi il piombo, e la pietra diverrà vetro, &c. e questo nella distanza di 12. piedi, essendo il fuoco di un dito, e mezzo di Diametro.

2. Per rendere questo fuoco più vivo, bisogna restrignerlo con la giunta di una seconda lente, che deve essere allogata in *f*, *g*, paralella al primo Vetro *a*, *b*; & allora il fuoco, che era in E, sarà in H; e come prima avea un dito, e mezzo di diametro; ora lo sarà di otto linee; ma la sua forza sarà a dismisura accresciuta, sicche la materia, che affatto non era per fonderssi in E, la si fonderà in un momento in H.

3. Questo Vetro deve essere rilevato sopra di un Piede simile a quello, che sostiene lo Specchio ardente grande nell'Accademia; affinche si possa volgere per tutti i versi, e mettere in sito acconcio, a ricevere sempre appiombo sopra di esso i raggi del Sole, quali sono più vigorosi così nel Verno, come nella State da dopo le nove ore del mattino insino alle tre della sera: Devesi parimente avvertire, che nel Verno bisogna esponere minor materia, che nella State, essendo gli effetti più lenti in detto tempo. Gli effetti poi sono.

1. Ogni sorta di legno, per molto duro, o verde, che sia, ancorche bagnato con acqua, in un momento si accenderà.

2. L'acqua in un picciol vaso bollirà in un momento.

3. Pezzetti di metallo di una proporzionata grossezza fonderansi, non già in un momento, ma subito che il pezzo intiero del metallo sarà in cer-

certo grado riſcaldato: Per cagion di eſempio, un pezzo di piombo, ſe ſia molto groſſo, non fonderaſſi affatto; ma eſſendo di proporzionata groſſezza, converrà tenerlo per un poco nel fuoco, poiche quando comincierà a fonderſi in una parte, continuerà tutto il rimanente a ſcioglierſi: Il ferro deve eſſere in laminette ſottiliſſime; & allora all'iſtante diverrà roſſo, & indi ſi fonderà.

4. Le Tegole, la pietra di Genova, o Ardoſia, la Pomice, la Faenza, il Talco, &c. di qualunque groſſezza ſiano, in un momento arroſſano, e divengon Vetro.

5. Il Solfo, la Pece, e tutte le Reſine, ſott' acqua poſte, ſi liquefanno.

6. Quando nella State ſotto l'acqua ſi ponga un legno teneriſſimo, come quello del Pino, al di fuori non pare alterato; ma in fendendoſi per mezzo, ſi ritrova nel di dentro carbone.

7. Se ſi faccia una buca nel Carbone di legno duro, & in detta buccia s'immetta la materia, che vuol'eſporſi al Sole, l'effetto ſarà infinitamente più violente.

8. Ogni qualunque metallo poſto in detta buccia, fondeſi in un momento, il ferro sfavilla, come nelle Fucine; e ſe vi ſi trattengano i metalli per qualche tempo fuſi, intieri ſe ne volan via: Locche particolarmante avviene del piombo, e dello ſtagno con maggior prontezza.

9. Le ceneri del legno, dell'erbe, della Carta, della Tela, &c. in un momento diventano un bel traſparente Vetro.

10. Se alcune coſe non ſi fondeſſero in pezzetti, biſognerà ridurle in polvere; e ſe ne anche in polvere ſi ſcioglieſſero, converrà aggiugnervi qualche ſale, e liquefaranſi uniti.

11. Le

11. Le materie negre sono le più presto alterate da questo fuoco, le quali dopo di esser fuse rimangono pur nere: le bianche allo 'ncontro sono le più difficili, e fuse divengono nere; ma molto più quelle che son nere, & imbiancano nel fondersi; & in fine superano tutte le materie bianche, le quali fuse rimangono ancor bianche, come la selce, la creta di Inghilterra, la calcina, &c.

12. Tutti i metalli si convertono in Vetro, se sopra di una piastretta di porcellana ben doppia da non potersi ella pur fondere, si espongano al fuoco, il quale deve darseli per gradi, affinche ella non iscoppj.

L'Oro si tinge in un bel color di porpora nel divenir vetro.

13. Se si mettano in un Recipiente grande *a*, *b*, *c*, in *c*, materie facili a fondersi, come sono Erbe, Solfo, Antimonio, Zingo, Bismuto, &c. in applicandovi un sol Vetro, si osserveranno curiosissimi effetti nel Recipiente. Bisogna però avvertire, che la parte di esso *a*, *b*, per dove i raggi del Sole dovran passare, non sia così da vicino al fuoco *c*, che il calore faccia rompere il Recipiente.

14. Il Salnitro in una convenevole quantità divien volatile intieramente, e si scioglie in fumo, sicche potrebbesi prontamente far lo spirito di Nitro in un gran Recipiente.

15. Per fondere in un tratto la maggior quantità di materie, che si potrà, bisogna metterne poca alle prime; e quando questa sarà fusa, aggiugnervi un'altra porzione, e così proseguire: Nella qual maniera quattro oncie d'argento in una volta potran tenersi fuse.

16. Una materia salda, che facilmente si fonda, potrà servire per altra, che si solve difficilmente,

mente, esponendole insieme al fuoco, quantunque la porzion di quella, che facilmente si scioglie, fusse pochissima.

17. E' da avvertirsi ancora, che due materie, difficili per altro a separatamente fondersi, se siano esposte insieme in una certa quantità, prontissimamente si solvono, come la selce, e la creta d'Inghilterra.

18. Un poco di Rame rosso nel cennato modo fuso, se tosto si butti nell'acqua fredda, produce uno scoppio ivi così violento, che i più forticatini si rompono; e 'l rame sen vola diviso in parti cotanto minute, che non può rinvenirsi picciolo granello di esso: Degli altri Metalli non avviene lo stesso.

19. Svaporando i metalli, nel fondersi uno più presto dell'altro, potrebbero purificarsi vicendevolmente: per cagion di esempio, l'argento può depurarsi col piombo ugualmente, che nella coppella ordinaria.

20. In tal guisa potranno ancora farsi tutte sorti di Vetri colorati.

21. In questo fuoco perdono il proprio colore tutti corpi, fuorche i metalli, e le pietre preziose ne sono prontamente spogliate; sicche un rubino Orientale fà intiera perdita del suo.

22. Alcuni Corpi divengono all'istante Vetro, e trasparenti, come il Cristallo; raffreddandosi si tingono a color di latte, e perdono la trasparenza.

23. Vi sono allo incontro altri corpi, che fusi, sono Opachi, & in raffreddandosi vagamente trasparisconо.

24. Et altre materie sono trasparenti, così fuse, come raffreddate, ma qualche giorno dopo divengono opache.

25. Al-

25. Alcune materie, che dal fuoco riducanfi in vetro, che alle prime traſpare, e di poi diviene opaco; eſſendo fuſo con altre materie ſempre opache, produrranno un bel vetro, che traſparirà ſempre.

26. I Corpi, che ſi mutano in vetro diafano, ſaran più diafani, e belli, ſe per qualche tempo ſi laſceranno nel fuoco.

27. Alcune materie ſi mutano in Vetro così duro, che tagliate a faccette, ſegano il vetro ordinario.

28. Quando il Piombo, e lo Stagno ſi fondano uniti ſopra di una piaſtra doppia di rame, producono molto più di fumo, che eſſendo un de' due ſoli ſu la piaſtretta, e rimangono ſempre le ſcorie invetriate; poicche non intieramente ſen vanno in fumo.

29. I raggi della Luna poſſono per mezzo di detto Specchio concentrarſi; ma eſſi non producono ſenſibil calore, quantunque faccino un gran chiarore.

30. In fine con detto Vetro poſſono farſi delle rappreſentazioni ottiche curioſe, migliori di quelle, che con gli Specchi concavi ſi formano, come ancora Cannocchiali, e Microſcopj ſenza paragone più eſatti di quanti ſinora ſu di tal genere fianſi veduti.

MECANICA.

PER LA FABRICA DE' VASCELLI.

UN Corpo, che ſi muove in un liquido immobile, è coſtretto a ſepararne le parti, quali pur reſiſtono nel dividerſi. Se non ſi ha riguardo ad una ſorte di viſcoſità, che quelle liga, varia ſempre in differenti liquidi, tutta la forza di tal reſiſtenza dipenderà da quella dell'urto; poicche un corpo ſpinto, nello ſteſſo tempo reſpigne. Deveſi dunque all'urto perpendicolare, fra tutti il più forte, la reſiſtenza maggiore de' liquidi; ond'è, che biſogna, che 'l corpo, qual per eſſo deve muoverſi, ſia di figura, da poter ricever le pinte più obliquamente, che ſia poſſibile. Se fuſse triangolare, e che per la ſua punta progrediſſe, è vero, che tutte le ſue parti obliquamente ferirebbero il fluido; ma pur tutte l'urterebbero con la ſteſſa obliquità; quando ſarebbe più vantaggioſo, che ciaſcheduna l'urtaſſe con maggior obliquità della vicina. Egli è certo, che queſto accreſcimento perpetuo di obliquità non poſſa rinvenirſi, ſe non ſe nelle curve, nelle quali ogni punto è conſiderato come una linea retta infinitamente picciola, ſempre inchinata alle altre picciole rette vicine.

Ma qual mai è queſta curva, che per la perpetua mutazione d'obliquità, o d'inchinamento in tutte le ſue parti, ſi renda più propria di tutte le altre a dividere facilmente un liquido?

* *Vedi le Memor. p.* 141.

Ecco un di que' Problemi, la difficoltà del quale sentono i soli più elevati Geometri, da sciogliersi con la novella Geometria, maneggiata pur essa con infinita destrezza. Il Sig. Marchese dell' *Hopital* l'ha sciolto, e 'l Sig. *Newton* prima di lui, sebbene non ne avesse pubblicata l'Analisi; ne ha però fatto vedere, per così dire, una mostra per una proprietà della sua Curva dichiarata, e dal suddetto Sig. Marchese dell'*Hopital* rincontrata nella sua, quale in conseguenza deve essere la stessa. Il Sig. *Fazio* ha pur egli sciolto questo Problema con una molto lunga, e molto difficile circuizione; sicche all'uno, & all'altro, cioè al Sig. *Fazio*, e Sig. Marchese è costato un'infinito sforzo di mente questo affare; all'uno per ridurlo a fine, dopo un lungo giro, & all'altro per ritrovar le più brievi maniere, & agevoli a solverlo.

Pone egli prima due linee rette infinitamente picciole, e differentemente inchinate, quali diverranno appresso due punti della Curva, che cerca; scopre indi da principj di Mecanica qual debba essere lo sforzo del liquido sopra di dette due linee, rispetto alla differente loro inclinazione: Sprime egli questo sforzo in termini Algebristri; e supposto con l'Algebra, che e' sia il più picciolo di quel che mai possa farsi, diduce quindi una equazione, in cui si comprendono le condizioni essenziali della curva, senza bisognarvi altro, che sviluppare, o seguire detta prima equazione, per tener tutto ciò, che si era proposto.

Egli è certo, che corrispondendo tutte altre cose a dovere, un Vascello da vela nommai sarà il migliore, che allora quando per la sua figura avrà la maggior agevolezza a fendere le acque; nè tal figura precisa altronde sarebbesi tenuta, se non se

dalla

dalla Geometria ſublime, e ſottile; quale frattanto riputaſi inutile per cagion di ſua ſottigliezza, & elevazione.

ESAME

DELLA FORZA DELL' UOMO,

Per portare, o per tirare.

LA forza dell'Uomo, e di ogn'altro Animale, che a muover peſi vien impiegata, dipende da muſculi, che nell'azione ſi adoprano, e dalla poſitura del Corpo.

La ſperienza ſola può dimoſtrarne la forza di tutti i differenti muſcoli: Così perche un'Uomo, quale ſtà ginocchioni, può rilevarſi, appoggiandoſi ſolamente ſu la punta de' piedi, e che i ſoli muſcoli delle Gambe, e delle Coſcie allora levin ſu tutto 'l ſuo Corpo, il di cui peſo può ſupporſi eſſer di 140. libre; il Sig. *de la Hire* conchiude, che queſti muſculi anno la forza di 140. libre.

L'iſteſſo Uomo, tenendo le gambe piegate un poco, può raddrizzarſi, benche caricato di un peſo di 150. libre; allora i muſculi delle gambe, e delle coſcie rilevano inſieme il peſo del Corpo, quale è di 140. libre, e la ſoma di 150., che è quanto dire 290. libre: ma l'elevamento non è, che di due, o di tre dita.

Il Sig. *de la Hire* diſamina ancora qual ſia la forza de' muſcoli de' lombi, quella delle braccia,

• *Vedi le Memor. p.* 195.

e delle ſpalle, conſiderandoli in una azione molto ſemplice; e ritrova, che la forza de' primi ſia di 170; e quella de' ſecondi di 160. libre.

Stabilita la forza aſſoluta di varj muſculi in queſte ſorti di movimenti, rimane a vederne l'applicazione nelle azioni, ove la Mecanica fa la ſua parte, cioè dove ſi forma una leva, & ove le forze creſcóno, o diminuiſcono, perche anno maggiore, o minor velocità riſpetto a quella del peſo, che eſſe alzano.

Per cagion d'eſempio, nell'azion del camminare, il peſo, che biſogna elevare è il centro della gravità di tutto il corpo; e ſe l'Uomo è caricato, ſarà il centro di gravità del corpo, e del peſo uniti inſieme, e la forza movente è la gamba di dietro. Spigne queſta per davanti detto centro di gravità, e fà sì, che deſcriva un'Arco di circolo, quale ha il piede di avanti, allora immobile, per centro; & eſſa ſteſſa ancora deſcrive un' arco di circolo di ugual diſteſa. Queſto Arco è conſiderabilmente grande, riguardo alla poco altezza, che ha, cioè alla linea perpendicolare compreſa fra l'Arco, e ſua corda; in modo che la forza movente, o la gamba di dietro ha molto gran movimento, & una molta velocità riſpetto al poco alzamento del peſo; donde ricava un vantaggio, che può dirſi Mecanico, qual naſce dalla diſpoſizione delle parti della machina.

I muſcoli delle gambe, e delle coſcie, che nell'azion del camminare ſi adoprano, avendo la forza di levar ſu all'altura di due, o tre dite 290. libre, fan dedurre, che un'Uomo, quale peſa centoquaranta libre, poſſa camminare carico di 150. altre, pur che non islunghi di molto il paſſo, che è quanto dire, che non ſi alzi più di due, o tre dita:

Poic-

Poicche ſe egli ſi leva di vantaggio, allora tale altezza è molto grande riſpetto all'Arco, che 'l peſo deſcrive, e la forza movente perde il vantaggio Mecanico, che aveva ſopra 'l peſo. Naſce da queſto, che un'Uomo valevole a portare 150. libre, non potrà ſalire una ſcala, i di cui gradini ſaranno, come per ordinario ſono, dell'altezza di cinque dita.

Da ſimili ragionamenti, ma più Geometrici, e di una più raffinata Mecanica pieni, conchiude il Sig. *de la Hire*, che tutta la forza di un'Uomo, che tira con direzione Orizzontale, in camminando, e tenendo il Corpo inchinato per d'avanti, ſi riduce a 27. libre, locche è molto meno di quel che mai ſarebbeſi immaginato, che tal forza ſarà più grande, ſe l'Uomo camminerà rinculcando, per qual ragione i Remiganti tirano d'avanti in dietro: E che ſe i Gondolieri di Vinegia ſpingono per d'avanti; lo facciano, perche ſtiman migliore il perdere il vantaggio delle forze, che urtare, col non vedere i luoghi, e le ſpeſſe rivolte de' Canali.

Per comune ſperienza ſi ſa, che un Cavallo orizzontalmente tiri altrettanto che ſette Uomini, & in conſeguenza la ſua forza ſarà di 189. libre; e perche queſt'effetto dipende in parte dal ſuo peſo, e' tirerà un poco più eſſendo caricato.

Il Cavallo, per la forza de' muſcoli, e per la general diſpoſizione di tutto'l corpo, vince di molto la forza dell'Uomo nello ſpignere in davanti; ma l'Uomo lo ſupera nel montar ſu; ſicche al credere del Sig. *de la Hire*, tre Uomini carchi ciaſcheduno di 100. libre di peſo ſalirebbero un Monte alquanto erto più preſto, e più facilmente di quel che farebbe un Cavallo carico di 300. libre.

SOPRA LE CLESSIDRE.

PEr fare un'Orologio ad acqua, o Cleſſidra, nel quale ſcolerà in dodeci ore, per cagion di eſempio, l'acqua, biſogna conoſcere ſin dove nel vaſo, abbaſſandoſi, ella giunga nel finir di ciaſcun' ora con la ſua ſuperficie, & in tal maniera e' ſi ſaprà dividere per gradi la Cleſſidra.

L'acqua, che vien fuori dal vaſo, ha una in eguale celerità, la quale dal principio dello ſcolo fino al fine ſminu ſce ſempre; e comunemente con *Galileo* ſi ſuppone, che manchi, ſecondo la proporzione da lui ſtabilita ſu l'accreſcimento di velocità de' corpi, che cadono. Per graduar dunque una Cleſſidra di 12. ore, eſſendo ella da per tutto di ugual larghezza, non biſogna altro, che dividere l'altezza del Vaſe in 144. parti uguali, e di prenderne 23. di queſte per la prima ora dello ſcolo, 21. per la ſeconda, 19. per la terza, & in fine 1. per la dodiceſima, ſempre ſecondo l'ordine naturale de' numeri impari.

Ma ſe la Cleſſidra non ſia a forma di Cilintro, ma più larga ſopra, che a baſſo; chiaro è, che farà quì neceſſario un'altro ſcompartimento: Poicche, ſebbene la velocità dell'acqua nell'uſcire ſia la ſteſſa; eſſendo maggior quantità di acqua nell'alto del vaſe, la ſuperficie ſuperiore perciò calerà meno di quello, che in tempi eguali ſi era abbaſſata nel Vaſe Cilintrico dell'iſteſſa altezza, e dell'iſteſſa capacità; & allo 'ncontro nel baſſo di detto Vaſo la ſuper-

* *Vedi le Mem. pag. 76.*

ſuperficie dell'acqua calerà molto più fra l'iſteſſo termine di un'ora.

Se ſi ſupponeſſe un' altra proporzione da quella, che 'l *Galileo* ha ſtabilita ſu l'ineguaglianza delle velocità di detto ſcolo; ſarebbe tutto vario, e mutato.

Per graduar dunque la Cleſſidra, ovvero per ritrovare, (che è lo ſteſſo) i punti, dove la ſuperficie dell'acqua giugnerà in continuamente deſcendendo in certi tempi; biſogna conoſcere la figura del vaſo, e diterminare una proporzione per la velocità dell' acqua.

Il Signor *Varignone* rende queſto Problema infinitamente generale con una formola geometritrica, che e' dà: ſicche ſtabilita a diſcrezione la figura del vaſo, e la velocità dell' acqua; neceſſariamente indi ne verrà la graduazione della Cleſſidra.

Se poi ſappiaſi, come detta Cleſſidra ſia graduata, e qual ſia la velocità dell' acqua, l'iſteſſa formola reciprocamente darà la figura del vaſo; come ancora ſi conoſcerà la velocità dell' acqua, quando ſarà nota la figura del vaſo, e la graduazione della Cleſſidra.

L'Arte di ſimiglianti formole conſiſte nel prendere la coſa per ſuo' principj, e nella eſſenza propria, per cui ſoſſiſte ſempre, qualunque mai ſiano le differenze, che poſſano altronde ſopraggiugnere. Innalzata una volta la quiſtione a ſuoi termini più univerſali, non biſogna poi altro, che dedurla ne' caſi particolari. Si ritrova una equazione algebraica, che non contiene coſa determinata, fuorche una fiſſa, & invariabil ragione; tutto 'l rimanente, che dipende dalla diverſità infinita di ſvariate applicazioni, non vi è eſpreſſo,

se non se inditerminatamente, alla quale può sostituirsi una tale espressione particolare, e diterminata, che più pacerà.

Spesso que' Problemi, che molto anno affannati insigni Geometri, divengono brevi Cordlarj facilissimi di tali formole generali: Per cagion di esempio, sù di questa materia, se si ricerchi la figura di un vaso, in cui, supposta la proporzion del *Galileo*, per la celerità dello scolo, la superficie dell' acqua discenda ugualmente in tempi uguali; la formola del Signor *Varignon* a primi veduta ditermina detta figura, non potuta rinvenire dal *Torricelli*, e ritrovata dal *Mariotte*, per metodo limitato a questo particolar caso.

MODO

DI SERVIRSI DEL FUOCO

PER FAR MUOVERE LE MACHINE.

GLi antichi non facevano, nè avrebbero potuto fare ciocche noi oggi con infinita agevolezza facciamo col mezzo di varie sorti di Mulini, se non se a dura forza di braccia, come quelli, che non avevano la destrezza di adoperar l'acqua, e l'aere, in luogo degli Uomini, e de' Cavalli. Rimane a noi ancora a domare un Elemento, qual si è il fuoco, simile in certa parte a quegl' *Indiani*, che *Spagnoli* non an potuto ancora ridurre a lavorare nelle loro miniere.

Il

* *Vedi le Mem. pag.* 154.

Il Signor *Amonton* non diſpera, che in fine non ſi poſſa tirare da lui altrettanto ſervizio di quel che dall' aere, e dall' acqua ſi riceve. Ha egli immaginato, per queſto fare, una ſorta di Mulino, di cui cercherem noi di darne qualche idea.

Il calore agita con infinito vigore, e prontezza l'aere: ſe queſti abbia una intiera libertà di-ſtenderſi, quello non fà altro, che rarefarlo, & accreſcerne l'ampiezza; ma ſe poſſa infino a certo grado ſolamente dilatarſi; allora la forza della ſua molla è altrettanto minore; Allo 'ncontro il freddo reſtrigne l'aere, e ſcema detta ſua molla.

L'aere, la di cui molla ſia accreſciuta dal calore, può ſoſtenere, o innalzare un peſo più grande di 28. dita di Mercurio, o di 32. piedi di acqua, che per ordinario ſoſtiene.

Sù di tali principj, ecco a ſtaglio qual ſia la Machina, che fabbrica il Signor *Amonton*.

Una Ruota, il di cui aſſe è orizzontale, ha due ordini di Cellette concentriche di ugual numero. Le Celle dell' ordine eſteriore, le quali ſono molto più grandi, vengon ripiene di ſolo aere; ma quelle dell'interior ordine, che compiono per un lato un quarto di circolo sù la metà inferiore della ruota, ſon ripiene di acqua: e poicche il peſo in queſto lato è maggior, che nell'altro; la Ruota girerà ſin tanto che la detta acqua ſarà diſtribuita ugualmente per li due lati del Diametro verticale: Per far sì, che la Ruota giri ſempre, e' biſogna adoprarſi in modo, che l'acqua, qual di ſua natura và a cadere, ſoſtenuta da qualche forza, e riſpinta in alto, occupi ſempre l'iſteſſo ſuo quarto di circolo; poicche il peſo maggiore di queſto lato darà ſempre il crollo alla Ruota: & eccone la maniera: Paſſando le Cellette eſteriori tutte, e ciaſcheduna in giro ſo-

pra

pra di un fuoco disposto ad uno de' lati della Ruota; l'aere di quella, che 'l tragitta, viene a rarefarsi, ma non già con intiera libertà; Egli per una doccia di comunicazione và a presumere l' acqua contenuta nella Cella, che li corrisponde, e per l'accrescimento della sua molla fà rimontar questa in una Cella superiore a misura, che le stesse Celle discendono per quel verso col movimento della Ruota. Quella delle Celle esteriori, che è passata su'l fuoco, perche si rarefacesse l'aere, che conteneva, e crescesse la molla, con ordine passa per una conserva d'acqua, acciocche il suo aere, in raffreddandosi, ripigliasse la sua estenzion primiera, e si ritrovasse in istato di riprodurre lo stesso effetto, col ripassar di nuovo su'l fuoco. Rimane a saperſi.

1. Quanto tempo una Celletta deve trattenersi su 'l fuoco, perche bastantemente l'aere in lei racchiuso si rarefaccia; donde vien poi a determinarsi il tempo dell'intiera revoluzion della Ruota; giacche ogni Cella fra lo stesso spazio di tempo prenderà un bastante calore.

2. Se l'aere di questa Celletta riscaldata avrà tempo di ritornare nella sua primiera ampiezza, mentre il rimanente della Ruota girerà; e se l'acqua per cui dovrà ella passare bastantemente solleciterà un tal effetto.

3. Conosciuta la grandezza de' spazj, ne' quali potrà l' aere distendersi, come si rarefarà egli meno di quelche avrebbe potuto rarefarsi, & in conseguenza qual accrescimento di molla li rimarrà, e qual altezza di acqua potrà sostenere, e levar sù, oltre a 32. piedi, che naturalmente sostiene: Par che sia a proposito, che le Celle piene di acqua occupino un presso che quarto della Ruo-

ta

ta, locche porta una certa altura perpendicolare d'acqua; ſe queſta altezza diterminii a un da preſſo il diametro della Ruota.

Il Signor *Amontons* con varie ſperienze ha regolate tutte queſte coſe, alcuna delle quali ſono affatto nuove, e curioſe; perlocche tutti l' anno aſſicurati dalla poſſibilità della ſua Machina.

Ha egli, per cagion di eſempio, ſcoverto, che il calor dell' acqua bogliente accreſca l'ampiezza dell' aere, o la forza della ſua molla nella terza parte, o poco più di quello, che ordinariamente tien egli sù la ſuperficie della Terra; e che l'acqua, quale comincia a ſvaporare, ſia quella, che raffreddi, e reſtringa più l'aere.

Per far indi giudizio dell' effetto di queſta Machina, e della forza reſiſtente, che potrà ſuperare; biſogna diterminare la quantità, o 'l peſo dell'acqua, che ſi porrà nelle Celle, quale darà il crollo alla Ruota; e di poi aver mira al tempo, che impiegherà queſta a fare un giro, e la direzion obliqua del peſo dell' acqua, riguardo al circolo meno vantaggioſa della forza reſiſtente, che operà perpendicolarmente. Avendo calcolato tutto ritrova il Signor *Amontons*, che la Machina per lo meno ſi uguaglia negli effetti alla forza di 39. Cavalli, e che ſiccome un Cavallo per tutto l'Anno, impiegato per lavorj ne' giorni leciti dà 40. ſoldi in ciaſcun giorno di guadagno; l'utile di queſta machina ſarà altrettanto maggiore; quanto che la ſpeſa delle legna da bruciarſi fra lo ſpazio di 24. ore, ſarà minore di 78. lire; tanto più che l'iſteſſo fuoco può ſervire ancora per altre opere, & a piacere poſſiam della di lui forza valerci, o nò, come quella che non è ſoggetta a tempi, & a luoghi.

SU 'L FREGAMENTO
DELLE MACHINE.

NEl diſcorſo, che il Signor *Amontons* fece su 'l ſuo Mulino a fuoco, ſi avvanzò di paſſaggio a dire, che fuſſe errore il credere, come pur comunemente faſſi, che lo sfregamento di due corpi, quali ſi muovono l'un contro l'altro, adattandoſi, ſia proporzionale alla ſuperficie de' corpi ſteſſi, che ſi fregano; poicche e' per eſperienza avea conòſciuto, che lo sfregamento fuſſe maggiore, quanto più i corpi l'un contro l'altro ſi premeſſero, caricati di un peſo maggiore.

Queſta novità ſorpreſe l' Accademia, ſicche il Signor *de la Hire* volle con le ſperienze ricrederſi. Poſe egli ſopra di una Tavola di legno roxzo molti pezzi di legno nè pur eſſi aſciati, di varia grandezza, carichi ugualmente di un ugual peſo; e vide, che, per farli ſdrucciolare sù per detta Tavola, avendo loro attaccato un peſo, qual paſſava, per una picciola carrucola, e' biſognava a tutti i detti pezzi un iſteſſo peſo, quantunque le ſuperficie, che fregavanſi, fuſſero ineguali. Avvenne lo ſteſſo ne' pezzi di marmo rozzi, e non puliti, che ſdrucciolavano ſopra una ſimigliante Tavola, che aveva la ſteſſa ruvida ſuperficie. A queſti fatti ben avverati il Signor *de la Hire* aggiunſe ragionamento Fiſico.

Le reſiſtenze, che ſperimentano l' un l' altro due corpi, quali ſcambievolmente ſi freghino, naſcono dalle parti, che rendono iſpida la loro ſu-

ſuperficie, le quali ſe ſono arrendevoli, convien, che ſi pieghino, & inchinino; e ſe ſon dure biſogna che ſi ſcommettano, e disbrighino l' una dal dentro dell' altra.

Nel primo caſo, tutta la difficoltà del movimento ſi riduce ad incurvar le molli, o che uno ſteſſo peſo venga ſoſtenuto da una ſola molla, o da due tra di loro uguali, farà la ſteſſa coſa; poicche ſe egli ne ha a ſuperar due, incurverà ciaſcheduna un poco meno; e ſe una, l'incurverà un poco di più. Suppoſto perciò, che nelle parti uguali della ſuperficie di un corpo vi ſia ugual numero di queſte parti arrendevoli a molla, un' altra ſuperficie, che le ſcorrerà per di ſopra, il di cui peſo ſarà ſempre lo ſteſſo, non ſperimenterà ſe non ſe la ſteſſa reſiſtenza; poicche ſe egli ha da piegare un numero maggiore di molle, così le pieghierà meno; ma ſe fuſſe il di lui peſo più grande, dovrebbe piegarle molto più, & incontrerebbe perciò maggior difficoltà.

Nel ſecondo caſo, ove trattaſi di ſcommettere parti dure, l'une intrigate nell'altre, ſe dette parti ſian tali, che non poſſano ſgrettolarſi, nè eſſere ſmuſſate; egli è chiaro, che per disbrigare le due ſuperficie, biſogna innalzar una, alla qual azione, non già l'ampiezza della ſuperficie, ma il ſolo peſo contraſta.

Ma ſe queſte parti dure poſſano ſmuſſarſi, e sgrettolarſi, in iſcorrendo l' una sù l' altra; allora il numero di eſſe produce la difficultà, ſupponendoſi perciò maggiore in una più grande ſuperficie; i fregamenti ſaran proporzionali a queſt' iſteſſa.

Il Signor *de la Hire* ritrova un altro caſo, in cui lo sfregamento deve eſſere in queſta iſteſſa proporzione.

E' si sà, che se due lastre di marmo estremamente liscie si adattino una contro l'altra, sia difficilissimo a svellerle, non vi essendo tra di esse aere alcuno, che con l'azion continua della sua molla rilevi la superior lastra, bilichi la colonna di aere, che preme di sopra, e soccorra alla potenza, che la cerca innalzare: Allora la lastra incaricata di una colonna di aere non bilanciata da altro aere è altrettanto più premuta, quanto ella è più grande, divenendo così più ampia base di detta colonna di aere; la quale con tutte le altre colonne, avendo una uguale altezza, il peso di esse, e le masse sono proporzionali alle basi.

Nella maggior parte delle Machine adoprasi l'olio, o 'l sangue dolce fra que'pezzi, che devono sfregarsi insieme, e questi allo'ncontro son premute scambievolmente da pesi considerabili; avvien da ciò, che tutto l'aere, quale è fra di esse, ne sia rimosso, poicche le parti di questo sono più grossolane, nè così minutamente divisibili, e lubriche, come quelle dell'olio, e dell'acqua; Ond' è, che non s'insinuino in valichi, & interstizj così stretti. Le parti delle Machine unte sostengono dunque tutto 'l peso dell' Atmosfera, e più lo sentono, quanto che anno maggior superficie, & i sfregamenti di esse sono proporzionali presso a poco alla superficie.

Essendosi sempre considerato l'effetto de' fregamenti nelle Machine, dove effettivamente importa molto il saperli, si è creduto, come avverte il Signor *de la Hire*, che si fusse ella una regola generale, che i fregamenti seguissero la proporzione della superficie; Nè si era ancora fatta riflessione alla ragion particolare, che bisognáva avere per la maggior parte delle Machine.

* Il Signor *Amontons*, che in certo modo aveva un dritto particolare sù di questa materia, come quello, che primo l'aveva disaminata, e scoverto l'errore; trattò più ampiamente di essa, e diè un metodo di calcolar con esattezza il valore de' fregamenti, e 'l calo, che cagionano ad una Machina; locche sinora nemeno all' ingrosso era stato divisato.

Dalle sue sperienze ritrovò, che nel legno, nel ferro, nel piombo, nel rame, principali materie, donde le Machine si formano, la resistenza dal fregamento cagionata, era presso che la stessa, ancorche dette materie fussero immastriciate con vecchio unto, qualunque e' si fusse, vario in diverse di esse.

E che tal resistenza, come quella che affatto non dipende dalla grandezza delle superficie, sia presso che uguale al terzo del peso, che li preme, ovvero al terzo della forza, (a parlar con più esattezza) donde l'una contro l'altra vengon premute.

Le sperienze della Fisica sono talvolta molto equivoche, se per lo minuto ben non si riguardino; & egli è facile di prendere per cagion di un effetto quelche non lo è in fatti. Così, se molti piani di fogli di carta siano tra loro intrigati, in maniera che alternatamente di due in due gli uni siano immobili, e gli altri possano tutti in una volta esser tirati; di più se sopra a tutti questi si aggiunga picciolo peso a piacere, e che si vogliano tirare que' piani, che possano esser tirati; si sperimenterà una somma resistenza niente affatto proporzionale alla pressione di tal peso; ma alla quan-

* *Ved. le Memor. pag.* 243.

quantità delle superficie, che vicendevolmente si fregano.

Il Signor *Amontons* oppone a se stesso questa esperienza, quale sembra diffinitiva contro di lui, e vi risponde in modo, che diviene una nuova dimostrazione del suo sentimento. Se non vi fussero altri, che due fogli di carta gravati da questo picciolo peso; e' bisognerebbe levarlo in una certa altezza, per tirar un foglio, rimanendo l' altro immobile; se vi si aggiungano due altri fogli, sicche da quattro se ne abbino a tirar due, allora i sfregamenti saranno tre, essendo il peso sempre rilevato ad una certa uguale altezza in ogni sfregamento; sarà dunque sollevato tre volte più alto con quattro fogli, e 99. volte più con 100.; Or egli è ugualmente difficile lo alzare un peso di una libra a 100. piedi di altezza, che un peso di 100. libre a quella di un sol piede; il peso dunque di una libra sopra cento fogli di carta disposti, come si è detto, è altrettanto difficile ad esser rilevato, che un peso di 100. libre sopra di due fogli. E questa è appunto la resistenza, che si sperimenta. Una tale esperienza era proprissima a far cader nello errore chichesia; perciocche l' accrescimento del peso, vera cagione della gran resistenza, diveniva, e facevasi una stessa ragione colla multiplicazione delle superficie, quale non la era affatto; e siccome questa multiplicazione di superficie era visibile; così l' accrescimento del peso, nè lo era, nè poteva scoprirsi, che per forza di raziocinj.

Oltre alla pressione, dalla di cui grandezza nasce quella dello sfregamento, bisogna considerare una circostanza, che l'accresce, o sminuisce. Quanto più le parti, che si fregano an celerità maggiore, altrettanto egli è più grande, e più dif-

difficile a superarsi ; Ond è , che bisogna comparar questa celerità con quella della Potenza , che deve muovere la Machina , e vincere detto sfregamento . Se la Potenza in un tempo uguale fà doppio camminо delle parti , che sfreganſi ; acquista ella quindi un doppio vantaggio , o (locche sente lo stesso) scema per metà la forza opposta dello sfregamento , e la riduce ad essere la sestesima della pressione , quando che naturalmente ne era la terza .

Se , per cagion d'esempio , un Uomo sostiene un peso di 30. libre attaccato ad una fune , qual passi sopra di un Cilindro , e che questo possi girare in una cassa di ugual diametro ; quest' Uomo adatta , e preme dal canto suo la corda contro del Cilindro con altrettanta forza , con quanta il peso n' adopra dal suo ; e poicche il peso non può fare , se non se una ugual pressione a se stesso , cioè di 30. libre ; la pression totale cagionata dalla potenza , e dal peso sarà di 60. libre , e 'l valore , e lo sfregamento del Cilintro contro la cassa sarà di 20. libre , come si è supposto , non essendo in questo caso la celerità della Potenza maggiore di quella del peso : Bisogna dunque accrescere la Potenza di 12. libre , e renderla di 50. , perche sia valevole a rilevare il peso di 30. libre , e vincere lo sfregamento del Cilindro contro della Cassa ; ma accresciuta la Potenza , s'aumenta ancora la pressione del Cilindro contro la Cassa , da essa cagionata : la nuova pressione è di 20. libre , e 'l suo terzo , cioè 6. libre $\frac{2}{3}$ è la quantità dello sfregamento accresciuto , perche la Potenza pur ella è aumentata . Per vincere questo nuovo sfregamento , conviene di più accrescer la Potenza di sei libre , e $\frac{2}{3}$, le quali aggiunte alla pressione del

fregamento, formano 2. libre, e picciola altra cosa.

Per la stessa ragione, che in queste 2. altre libre si accresce la Potenza, lo sfregamento aumenterà di poco più di 10. oncie; e così di mano in mano, finche non meriterà attenzione.

Raccogliendo in tal guisa tutti questi accrescimenti, lo sfregamento solo del Cilindro contro della sua Cassa sarà quasiche di 30. libre, e poco men che uguale allo stesso peso; e per rilevarne uno di 30. libre, vi bisognerebbe una Potenza di 60.

Può questo effetto del solo fregamento sembrare egli stupendo, e molto al di sù di quello, che ad occhio e croce, si sarebbe immaginato. Di là è facile il conoscere, quanto si erri nel calcolo di una Machina, quando non si consideri in esso altro, che la ragione della Potenza, e del peso, e delle distanze del punto di appoggio, senza curare i sfregamenti, come per ordinario fassi, su'l credere, che montin poco. Facilmente può avvenire, che la Potenza per detti sfregamenti perda tutto'l vantaggio, che aveva dalla situazion favorevole procuratali, e che malgrado a tutto ciò divenga molto inferiore al peso.

DEL-

DELL'INTIRIZZIMENTO DELLE FUNI,

Che s'impiegano nelle Machine.

* LA durezza delle corde, che devono impiegarsi per lo moto di una Machina, confusamente finora conosciuta, ne a quanto il preciso valor monti divisato, è un'altro intoppo sommo per l'effetto di esse, quale si uguaglia allo sfregamento.

Stando il Sig. *Amontons* su'l cammino di tali scoperte, intrapreſe la disamina a fondo di questa materia, come aveva fatto di quella dello fregamento.

Una corda è altrettanto più difficile a piegarsi.

1. Quanto è più rigida, e più distesa dal peso, che la tira.

2. Quanto è più grossa.

3. Quanto, in piegandosi, deve rincurvarsi di vantaggio, cioè ravvolgersi, per cagion di esempio, intorno ad un picciolo curro, o girella.

Il Sig. *Amontons* immaginò il modo da rilevare in qual proporzione crescessero sì fatte differenti resistenze.

Quella, che nasce dalla rigidezza cagionata da pesi, che tiran le corde, cresce a proporzione del peso.

Quella, che viene dalla grossezza della Fune,

* *Vedi le Mem. pag.* 247.

s'aumenta a proporzione del loro diametro: E' ben, quì avvertire, che non avvenga queſto, perche una corda più groſſa contenga più di materia, per cui reſiſta di vantaggio; poicche allora la ſua reſiſtenza creſcerebbe ſecondo la maggior capacità di un circolo di una fune più groſſa, cioè ſecondo il quadrato de' diametri, locche è falſo; ma ella ſi aumenta, ſecondo la ſemplice proporzione de' diametri; a cagion che un punto della circonferenza del curro, intorno al quale la corda deve avvolgerſi, è una ſpezie di punto fiſſo, riſpetto a cui il diametro della fune deve muoverſi; & in conſequenza quanto più queſto diametro è lungo, più la corda è diſtante dal punto fiſſo del movimento, e più vantaggio ave ella contro la potenza oppoſta.

In fine la reſiſtenza, cagionata dalla picciolezza de' curri, carrucole, &c. intorno alle quali le funi devon girare, è ben più grande, quanto più picciole ſono le circonferenze di eſſe; ma ella non creſce più della proporzione di tali circonferenze.

E' chiaro, che la reſiſtenza cagionata dalla durezza delle corde, ſarà altrettanto maggiore, quanto che le corde, malgrado 'l loro intirizzimento ſaranno aſtrette a più velocemente piegarſi; ond'è, che biſogna, in calculando, aver mira alle reſiſtenze di differenti corde di una iſteſſa Machina, ovvero alle varie parti della ſteſſa corda, quali ſi piegheranno con differenti celerità.

Per conoſcere l'effetto della durezza di una corda in una Machina, biſogna vedere nelle Memorie del Sig. *Amontons* come e' ſi ſerva di una prima ſperienza, donde per fondamento diduce tutti i ſuo' calcoli.

Per

Per questo mezzo il calo, che reca ad una Machina la rigidezza della fune, valutato per libre; è come si aggiugnesse questa quantità di libre al peso, che convien rilevare con la Machina.

Questo accrescimento di peso renderebbe ancor le corde più rigide, ond'è, che facendo l'istesso calcolo di prima, si rinverrà quanto le saran di vantaggio.

Bisogna sommare queste differenti quantità sempre menomanti, come si è veduto nell'articolo dello sfregamento, e con istupore vedrassi dove montino.

Quando si adoprano funi in una Machina, convien mettere insieme tutte le resistenze cagionate dalle loro rigidezze, e tutte quelle dello sfregamento, quali unite producono così strano accrescimento alla difficoltà del movimento; che una potenza, quale per levare un peso di 3000. libre per mezzo di una Taglia, non avrebbe dovuta essere, secondo i semplici principj di Mecanica, che in 1500. libre, deve essere di 3942., secondo il Sig. *Amontons*, a cagion dello sfregamento, e della rigidezza delle corde, delle quali non si teneva conto.

SULA VITE.

* LI Matematici, e que' fra gli altri, che an trattato delle Matematiche miste, come è la Mecanica, si son dati a considerare per ordinario i soli casi più semplici; o perche ne an creduto l'uso più frequente; o piuttosto per la soluzione

* *Vedi le Mem. pag.* 123.

più facile. Per cagion d'esempio, tutti an dimostrato, che due pesi ad una lieva appiccati, siano in equilibrio, quando le distanze dal punto di appoggio sono nella ragione inversa delle loro Masse, qual proposizione è divenuta una spezie di assioma: Non bisogna impertanto credere, che ella sia generalmente vera; la è sì nel caso, che i due pesi tirino paralelli l'un l'altro, locche è molto nella prattica raro. Convien dunque, fuor di questo, ritrovar l'equilibrio in altre proporzioni; siccome tutte altre proposizioni di Mecanica, le più costanti, e più conoscinte su le carrucole, e su 'l piano inchinate, &c. limitate tra certi casi particolari più ordinarj, e ristrette in picciol numero, bisogna renderle applicabili ad infiniti altri casi possibili, a quali non possono stenderli.

Il Sig. *Varignon* nel 1687., non essendo egli ancora dell'Accademia, fece imprimere un disegno di Mecanica, in cui, dopo di esser montato sino ad un principio nuovo, e semplicissimo dell'equilibrio delle forze, non li rimaneva altro, che lasciarsi condurre dal natural corso delle consequenze, per dimostrare con ugua facilità tutti i differenti casi possibili in Mecanica, e rinvenire ne' semplici Corollarj le proposizioni credute fin'allora universali. Frattanto la Vite non era nel cennato suo disegno: Si era egli contentato di rimetterla nell'idea generale, sotto di cui comprendeva tutte le Machine; Ma egli non la prendeva, che per quel verso solito a considerarli, ciò è in certe circonstanze particolari, che rendean facile la disamina.

I Vindemiatori, da quali vidde spremere l'uva colla Vite, li fecero avvertire, che quel che si supponeva, per rendere la soluzione geometrica più semplice, e più facile, non era l'istesso di quello, che

che pratticavasi in tale occasione; e che si sarebbe errato, se la forza di questi Vendemiatori si fusse per le regole ordinarie calculata. Benche la dimostrazion della Vite di venne più difficile; e' però intrapreſe di renderla tale, che comprendesse tutte le maniere, nelle quali potesse detta Machina impiegarsi; e ciò secondo i principj stabiliti da lui nel suo disegno di Mecanica, de' quali, questa novella pruova ne dimostra l'ampiezza.

SOPRA DI UNA LIVELLA.

* LA Geometria prattica non ha operazioni più difficili di quelle del livellare: E' in fatti cosa da far istordire, come presi due punti su la superficie della Terra, per buon numero di leghe distanti, si possa diterminare precisamente, se sian' esse in ugual distanza dal centro della Terra, o quanto uno lo sia più dell'altro. Devesi questo di fresco ritrovato all'Accademia de le Scienze Reali, che dopo lo stabilimento, è venuta a capo di tale precisa scoverta. Gli Antichi non an potuti esser senza de le livelle per i grandi Acquidocci, e sommi Canali di acqua, che di essi osserviamo; essendo però la loro livella molto imperfetta, e niente comoda, venivano costretti a prendere pendii per detti loro Condotti, maggiori del bisogno; poicche se fussero essi stati giusti, non avrebbero osati di avventurar l'impresa. Oggi, mercè alle Livelle inventate da' Signori *Picard*, *Huygen*, *Roemer*, *de la Hire*, tutti Accademici, e' si sà derivar le acque

* *Vedi le Mem. pag.*164.

donde mai si possa, e si son veduti miracoli di questi strumenti nel livel ar luoghi distantissimi, e faticosissimi, come son que' sopra di tutti altri, che di ordine del Rè sono stati livellati per *Versailles*: Seppesi diterminare una tanto picciola differenza di elevazione, quant'è quella di 6. pertiche, tra 'l piano rasente del Castello di *Versailles*, e lo Stagno della gran Valle della Foresta di *Orleans*, per tradurne quindi da sì sterminata distanza, che si frapone, le acque per ornamento di detta Villa.

Ma questi Strumenti cotanto perfetti, per la loro stessa perfezione, sono molto incomodi, non potendosi mettere in opera, nè esser racconciati, che da Artefici molto abili, difficili a rincontrarsi fuor di Parigi, e quì ancora molto pochi; che però sebben la Livella, che si descrive ne le Memorie sotto il nome del Signor *Couplet* sia quella stessa in fatti, che 'l Sig. *de la Hire* nel suo Trattato del livellare, impresso nel 1684. dimostrò; il Sig. *Couplet* però l'ha resa in qualche maniera sua propria, agevolandone l'uso in maniera, che i più semplici Artefici possano adoperarla: Locche sembra un vero dono, che si fa al Pubblico, il quale avendola prima; pur non l'avea.

DI

DI ALCUNE MACHINE

IMPIEGATE IN UNA NUOVA NAVIGAZIONE

DELLA SENNA.

I Fiumi non solamente conferiscono alla natural dovizia delle Campagne con irrigarle; giovano ancora alle ricchezze, che l'arte dona alle Provincie, facilitando il trasporto delle Mercatanzie. Quanto più il corso loro si distende in uno Stato; più comunicano tra loro, e viepiù le parti, che lo formano, sono unite, e disposte a scambievolmente arricchire. Se la Natura, come tutto dì avviene, non ha fatto per gli Uomini quelche di maggior vantaggio poteva a loro benefizio fare; l'ha rimasto ad elli, perche lo compissero. Gli Ollandesi, o per dar un' esempio più rigtardevole, i Chinesi, quali anno un Paese di un'ampiezza senza paragone più grande, ne dimostrano sin dove possa giungere l'industria umana, e qual compenso e' si abbia dalla Navigazione per Canali.

La più grande, e più maravigliosa opera di tal sorte, e nello stesso tempo la più profittevole, che'n Francia sia, è l'unione de' due Mari. Abbiamo ancora i Canali di *Briarre*, e di *Orleans*. Ma pur bisogna confessare, che non abbiam noi tanto numero di tali opere, quanto ne dovriamo avere, per l'interesse del Commercio, & a proporzione quante ne anno gli Ollandesi, e li Chinesi.

* *Vedi le Memor. p. 92.*

La Senna comincia ad esser navigabile fin da *Nogent*; e poiche dilungando tal navigazione più in là, si aprirebbero nuove comunicazioni, e più distese tra Parigi, e le Provincie di *Bourgogne*, di *Champagne*, di *Lorraine*, di *Franche-Comte*; fin da tempi di *Filippo il Bello* caddero questi pensieri a Franzesi, quantunque allora la mira di essi non giraſse intorno al Commerzio, o che non fussero eglino addati a queste sorti di travagli, o che Parigi allora si era una molto picciola Città; non ebbe l'affare esecuzione alcuna, tanto più che si ritrovò la Senna impratticabile al di sopra di *Nogent*, o perche que', che si erano inviati non fussero de' migliori Ingegnieri; o perche volessero favorire gli Abitanti di *Nogent*, a quali era sempre riuscito comodo, che la loro Città fusse il primo Porto della Senna.

Il Sig. *Colbert* ripigliò un tal disegno senza venn'effetto, forse per la stessa ragione, come ancora il Sig. Mariſciallo *Du Plessis*; Ma il fu Sig. Duca di *Rouanez* Cavaliere di alte idee, e nell'eseguirle proprio, menato dal suo sublime natural genio, non senza l'ajuto di qualche Amico intendentiſſimo di Mecanica, rimiſe in piè tale impresa, e ne tenne dal Rè nel 1676. le Patenti.

A mal pena si era dato principio all'opera, che gli Abitanti di *Nogent* la fecero sospendere per le liti, che mossero, delle quali non si vide il fine, che nell'Anno 1685.

I dispendj per dette liti, le rovine de' materiali in tempo sì lungo, & i salarj de' Sostituti, che correvan sempre, cagionarono perdita così grande agl'Intraprenditori, che sarebbero stati costretti ad abbandonar tutto, senza il riparo, che loro diede la perizia delle Mecaniche nell'invenzione di nuove

Porte

Porte di chiuſe, e nuovi modi per tirar le acque dalle cave, quali sì fatti ajuti rimiſero sì l'affare, che poterono continuare i loro lavorj con molta minore ſpeſa.

Nuove liti, e ſtraordinarj inondamenti della Senna riduſſero gli ſteſſi a nuovi ſimili ſpedienti. Tutte le diſſaventure, & affanni, che ebbero a ſperimentare, ridondaron a benefizio della Mecanica; Et appunto queſte ſono alcune delle Machine inventate dal Sig. Duca di *Rovanez*, o da ſuoi ſocj, delle quali il Sig. *Des Billettes* fa la deſcrizione nelle Memorie. Gli Ollandeſi, che ben'anno avvertiti all'importanza di tali Machine, ſono ſtati curioſi di vederne i diſegni, quali preſentemente ſi pubblicano, affinche tutto quello, che nell'Arti, o nelle ſcienze ſi ſcuopre, ſia un Teſoro comune a tutte le Nazioni culte.

SOPRA DI UNA MACHINA

FATTA PER ESPERIMENTARE

LA PROPORZIONE DELLA CADUTA DE' CORPI.

L'ingegnoſa Ipoteſi del *Galileo* ſu la proporzione, nella quale creſce la celerità de' corpi, che cadono, è oggimai ſtabilita nella Fiſica: Dividendo i tempi, ne' quali detti corpi cadono, in parti uguali, ſi ſa, che nel ſecondo momento queſti ſcorrono tre volte più di ſpazio del primo, nel terzo 5. volte più, e così di mano in mano, ſecondo i numeri impari. Ma queſta Ipoteſi così comoda per lo calcolo, e veriſimile al ragionamento, nel

* *Vedi le Mem. pag.* 337.

nel fondo poi non è buona, se non quanto, che si conformi alla sperienza, difficile a farsi con tutta la precisa diligenza.

Il *P. Sebastiano* ha immaginato perciò, e con tutta esattezza lavorata una Machina, quale egli ha creduta la più propria a provare il sistema di *Galileo* delle altre sperienze, che sù lo stesso disegno si son fatte.

Questa Machina è composta da due, o da quattro Parabole uguali, che nella loro sommità si segano ad angoli uguali, & anno un'Asse comune perpendicolare all' Orizzonte. Forman queste una Paraboloide, intorno alla quale si aggira una spirale fatta da due fili di ottone paralelli, quali anno un Piano inchinato molto stretto, e disposto sì, che 'l primo giro della spirale, avendo un dito di Diametro; il secondo ne abbia tre, il terzo cinque, il quarto sette, &c. Questi giri di spirale, che fra di loro sono come i Diametri, sono appunto i spazj ineguali, che nel cadere i corpi devono scorrere in tempi uguali. Lasciando dunque cadere dalla sommità della Paraboloide una picciola palla di Avorio di 6. linee di Diametro, si vede, che scorre tutto il piano spirale inchinato, quale gira intiero nello stesso tempo: Locche si vedrà migliore, se intorno a detta Paraboloide si faran muovere due palle uguali in un medesmo tempo, & in qualche distanza l'una dall'altra; poicche allora quando si son vedute passare nello stesso istante su di un'istesso Arco di detta Paraboloide; si vedranno continuare, a gire insieme, e ritrovarsi nell'istante medesimo sopra di un'altro qualunque Arco, sebbene in differenti altezze, scorrendo giri ineguali di detta spirale.

su

SULLA DESCRIZIONE DELLE ARTI.

IL travaglio per l'Invenzione, riesce molto piacevole, e nello stesso tempo sommamente glorioso; sicche ogn'uno di sua natura sarebbe mosso a non intraprenderne di altra sorte. Ma poicche l'Accademia riguarda più l'utile del Pubblico, che 'l dilettevole impiego, o la fama; ha ella volentieri abbracciata una fatiga cotanto secca, e spinosa, e per niun verso famosa, quanto si è quella della descrizione delle Arti, tali appunto, che oggiorno si esercitano in Francia.

Questa descrizione verrà sino alle ultime minuzie, tuttoche spesso e' sia difficilissimo, o d'apparargle dagli Artigiani, o di spiegarle; e rappresenterà, o con discorsi, o con figure tutte le Materie, che vi s'impiegano, tutti gli Strumenti, e tutte le operazioni degli Operaj.

Saran poste nella loro luce per questo mezzo una infinità di prattiche ripiene di spirito, e d'invenzione, generalmente sconosciute.

La posterità sarà pur sicura, malgrado a cambiamenti, e vicende, di tali arti, per lo meno, come tra noi presentemente sono, che ritroverà sempre in questa raccolta: E se noi ne abbiam perduta alcuna delle più importanti, che presso gli Antichi era; è adivenuto, perche non si sono essi di simigliante mezzo serviti, per trasmettercele.

Gli Uomini abili, che non potran prendersi la pena, o non abbian l'agio di andare agli Artigiani, per apprender le Arti; le vedranno in una oc-

occhiata quì, e saran dalla facilità sollecitati a perfezionarli. L'Accademia non lascierà d'avvertire, quando porterà il bisogno, ciocche ella stimerà, che vi si possa aggiugnere, o per lo meno quelche vi si desiderebbe.

Sarà più agevole ancora in ciascun'Arte di confrontar la prattica, che si tiene in Franza, con quella di un'altro Paese; e così i Franzesi, come gli Stranieri potranno ugualmente ricavar profitto da un tal paragone.

Si è cominciato dall'Arte, che conserverà tutte le altre, cioè dalle Stampe. Il Sig. *Jaugeon*, il quale ha intrapresa la descrizione di una parte di esse, ha prima fatto ammasso degli Alfabeti delle lingue, così morte, che vive, come de' supplementi delle lettere, cioè di que' caratteri particolari a certe Scienze, com'è l'Astronomia, la Chimica, l'Algebra, la Musica: Indi, non rimanendosi tra limiti di una semplice descrizione, avegli fatto vedere all'Accademia nuove lettere Franzesi, quali si è studiato di rendere oltremodo vaghe all'occhio. Egli è certo, che la bellezza di una impressione dipenda, quasi che intieramente, da queste, ma stenterassi forse a credere la cura, che vi ha bisognata, per regolare la proporzione della grandezza, e della grossezza, i contorni, gl'intervalli di parti differenti, che compongono la figura di ciascuna lettera: Egli, dopo di aver riandati gli Autori, che anno scritti su di questa materia, riputata fin dalle prime degna, che di lei si trattasse; si è in fine ridotto a consigliarli co' proprj occhi, sovrani giudici, ma incerti nella decisione. Il *P. Sebastiani*, il Sig. *Billettes*, & il Sig. *Jaugeon* si sono per qualche tempo impiegati ad una tal fatiga; Finche ha egli ritrovato un Metodo Geometrico,

col

col quale gli Operaj poſſino, ſino alla preciſa minutezza lavorar le figure delle lettere, tali, come l'an già travagliate. Il Pubblico, a chi ſi appartiene il giudizio di queſta lor opera, ne vedrà un ſaggio, ſu di cui potrà diffinire, ſtando ſu 'l punto di comparire l'Iſtoria del Rè in Medaglie fatta dall' Accademia delle Iſcrizioni, impreſſa con detto nuovo carattere.

Si è ancora nell'Accademia trattato di molte altre materie di Mecanica.

Il Sig. *Jaugeon* ha fatta la deſcrizione di un Mortajo di Bronzo immaginato da lui, quale con la ſua caſſa, e ſuo carico puol'eſſer portato da un Uomo, e ſquadrato, ſenza iſtrumento di Matematica, ſcagliando in un gettito 12. granate ſino a 400. paſſi, alle quali ſi dà il fuoco in un tempo iſteſſo. Più Anni ſono ſe ne fè la pruova per ordine del Rè in preſenza del fu Sig. *Louvois*, e'l Mortajo fu rimeſſo nel Magazzino di Breſt.

Il Sig. *Parent* ha propoſta l'idea di una Machina, da rilevare i Vaſcelli; & ha dimoſtrato con una formola generale di Algebra, qual debba eſſere l'elevazione nelle acque, nelle Trombe ſuccianti ad ogni tratto di ſtantuffo, di qualunque figura ſiano le buccie, & in qualunque ſiſtema, che ſi voglia.

Avendo il Rè onorata l'Accademia, con inviar le Machine a diſaminare, qualora veniva ſupplicata per i Privilegj dagl'Inventori; non ſarà fuor di propoſito di teſſere quì il Catalogo di quelle, che ſono ſtate approvate dalla Società, sì per cominciar a dare agli Autori parte di quella gloria, che e' ſi meritano; sì per tenere il Pubblico avviſato di queſte nuove dovizie.

La diſamina, che ne fa l'Accademia ſi aggira ſopra due principali punti.

1. Av-

1. Avverte ella prima, se la Machina proposta sia effettivamente nuova; locche richiede una somma cognizione istorica. Taluno spesso si fa Inventore non con altra fatiga, che con quella di prendere da un libro una Machina posta in dimenticanza: Sicche alcune, le quali per la loro novità sono state chiare, si son poi ritrovate nel Gabinetto, dove l'Accademia raccoglie differenti Modelli: Egli è vero, che possa alcuno per vigor di mente, o di travaglio esser Inventore di cose prima ritrovate; ma in fine si attiene al Pubblico quel che è stato pubblicato, e sarebbe un farle comprare le sue proprie robbe, in concedendoli il Privileggio.

2. Bisogna ancora, che una Machina sia utile, e di un uso comodo; ond'è, che su di tal punto vi si adopera, nel discuterla, tutta la scienza Mecanica. Non può saperssi, quanto siali facile l'esser ingannato intorno all'effetto, che si attende da una Machina, se non se dopo moltissime sperienze, quantunque da occhi sgombri di passione si guardino. Talvolta in facendo ricredere gl'Inventori di un pensiere, che lusingavali, risparmia un Privileggio, che avrebbero potuto ottenere, donde sarebbero rovinati.

MA-

MACHINE, OVVERO INVENZIONI APPROVATE DALL' ACCADEMIA

Nell'Anno 1699.

1. MAchina per innalzare ſino alle più alte Caſe l'Acqua ad eſtinguere gl'Incendj inventata da . . . . . Armajuolo di *Samur* nell' *Auxois*.

2. Machina per incidere le Lime del Sig. *Du Verger Falegname*.

3. Volta piana con un fondo di pietra particolare del Sig. *Abeille* Ingegniere.

Oltre di queſte Machine, per le quali veniva l'Accademia richieſta di leale approvazione già loro fatta, abbenche alcune con reſtrizioni, che quì ſi tralaſciano; ve ne ſono delle altre nuove parimente, & ingegnoſe preſentate dagli Autori all' Accademia, ſolamente per farle vedere, o per dimandarne il parere: come per cagion di eſempio.

Una Machina per muovere in un'iſteſſo tempo 6. o 7. ſeghe da tagliar Marmi, e pietre dure con celerità uguale a quella de' Segatori, inventata dal Sig. di *Guet* Ingegniere.

Remi, che ſi girino, pur dello ſteſſo Autore, utiliſſimi in molte occaſioni a Vaſcelli da Guerra, per camminare nelle calme, facendo una lega per ora, con la ſola metà della Ciurma, per entrare in un Porto, o per uſcirne, ſenza l'ajuto del vento; per ſoccorrere alle vele, ancorche per queſte in

ogni

ogni ora ſi correſſero tre leghe, giovevoli perciò ad abbordare, o ſchivare, quandoche ſi voleſſe, il Nimico, e per ritirarſi dalla zuffa, &c.

Il *Miſuraſuono* del Sig. *Loulié*, per mezzo del quale ogn'uno, che non mai aveſſe accordato Cembali, purche abbia buon'orecchio da mettere una corda all'uniſono, & all'ottava di un'altra, potrebbe alla prima accordare un Cembalo con quella facilità, e maggior deſtrezza, che i migliori Maeſtri ſogliono.

L'Iſtoria dell'Accademia deve eſsere ancora al poſſibile Iſtoria degli Accademici; perlocche non ſi laſcierà, ſecondo i meriti di qualcheduno, di celebrare i Funerali in un'Articolo ſeparato, nel quale ſi raccoglieranno i fatti più particolari, e più conſiderabile della di lui vita. Il Sig. *Bourdelin* morto nell'Anno ſteſſo, di cui ſcriviamo l'Iſtoria preſentemente, ſarà 'l primo, verſo di cui l'Accademia compie al ſuo dovere.

ELOGIO

DEL SIG. BOURDELIN.

Claudio Bourdelin nato da oneſti Parenti in Villa Franca proſſima a Lione nel 1621., perdè Padre, e Madre, mentre era ancor tenero Figliuolo: Fu egli traſportato in Parigi, & abbandonato a fortuna, & alla propria condotta in una età; & in un Paeſe molto pericoloſo: Appreſe di per ſe il Greco, e 'l Latino, ſu la mira di appigliarſi alla Far-

Farmacia, & alla Chimica, quali divennero poi l'unica sua applicazione per lo spazio di 56. Anni.

Acquistossi in molto brieve tempo una somma riputazione, non solamente per l'apparecchio esatto, e fedele de' remedj, che a tutti per un prezzo uguale, e più che mediocre distribuiva; ma ancora per la notizia delle malattie, per le quali, senza verun compensame, dava egli i suoi consigli modesti, e sovente felici: E quantunque giammai promettesse con franchezza salute agl'Infermi; pure aveasi in lui una estrema fidanza. Ripruovava affatto il Salasso, fuorche nell'Apoplessia sanguigna; e senza di un tale ajuto, si vidde guarir quantità di mali acuti con infiammamenti, come sono le punte, le flussioni di petto, le squinanzie, &c.

Quando fu formata dal Sig. *Colbert* l'Accademia Reale delle Scienze nel 1666., per cui impiegò tutta la maggior diligenza nella scelta de' suggetti, il Sig. *Bourdelin* fu tra Chimici annoverato, e tosto egli col Sig. *Du Clos* si diedero a disaminare le Acque minerali del Regno. Fece di poi grandissimo numero di sperienze, mescolando i Succhi delle Piante, ovvero Spiriti, e Sali minerali col Sangue delle Arterie, e delle Vene, come ancora con la bile, e con la linfa degli Animali: Fè pur egli con tutta la possibil cura, & esattezza l'Analisi di tutte le Piante, che potè mai tenere, contribuendo molto alla perfezione di tal metodo, che a fin fondo l'Accademia ha voluto divisare. Ha procurato l'Analisi dell'Olio con maniere intentate da lui, le quali conferiscono molto per la cognizione di questa parte de' Misti. Ha in fine dimostrato all'Accademia pressocche a due mila Analisi di svariati corpi di ogni genere, & inventata, e regolata la più gran parte delle operazioni Chimiche,

che

che in questa Compagnia per lo spazio di 32. Anni si son fatte.

Morì egli a 15. di Ottobre 1699. in età di poco men di 80. Anni, e ricevè la morte, con tutta la costanza d'Uomo dabbene.

Ha di sè lasciato due Figli, tutte e due Accademici, uno dell'Accademia delle Scienze, e l'altro delle Iscrizioni.

Il di lui luogo d'Accademico Pensionario Chimico è stato occupato dal Sig. *Lemery* Associato. Il Sig. *Geoffroy* Allievo del Sig. *Homberg* ha tenuto il luogo del Sig. *Lemery*, e 'l Sig. *Homberg* ha per Allievo avuto il Sig. *Berger*, il quale era prima del Sig. *Tournefort*, al quale si è dato per Allievo il Sig *Lemery* Dottor di Medicina, Figlio del Sig. *Lemery* Pensionario.

F I N E.

MEMORIE
DELL'
ACCADEMIA
REALE
DELLE SCIENZE.

Dell' Anno M. DC. XCIX.

IN NAPOLI M. DCC. XXXIX.
Appeſſo di Berardino Geſſari.
Nella Stamperia di Felice-Carlo Moſca.
CON LICENZA DE' SUPERIORI.

TAVOLA
PER LE
MEMORIE.

METodo per ritrovar curve, lungo le quali cadendo un corpo ſi avvicini, o diſcoſti dall' orizzonte in quella ragion di tempo, che ſi vorrà, & in qualunque ipoteſi di celerità &c. Del Signor Varignon. pag. 1.
Giunta alla precedente Memoria, dell' iſteſſo. 17
Oſſervazione dell' Eclisſe della Luna avvenuto a 15. di Marzo 1699. del Signor Caſſini. 21
Oſſervazione dell' iſteſſo Eclisſe del Signor de la Hire. 37
Riſleſſione sù 'l lume, e colori, e ſopra la generazion del Fuoco del P. Mallebranche. 42
Del ritorno delle Comete del Signor Caſſini. 58
Oſſervazioni ſopra l'eſatta quantità de' ſali volatili acidi, contenuti da differenti ſpiriti acidi del Signor Homberg. 68
Modo Geometrico, e Generale da fare Cleſſidre, ovvero Orologgi ad Acqua con tutte ſorti di vaſi, ove ſi vogliano forati con qualunque picciola apertura, donde l'acqua ſcorra, ſecondo qualunque ipoteſi di velocità: E reciprocamente da ritrovare detti vaſi per tutte ſorti d'ipoteſi di tali velocità, e di tempi, ſecondo i quali debbanſi regolare gli abbaſſamenti della ſuperficie dell'acqua, che ſcola del Signor Varignon. 76

De-

Descrizione d'una novella foggia di Porta di Chiusa posta in uso per la novella Navigazione della Senna, letta nell' Accademia dal Signor Des Billettes. 92

Saggi per esaminare i Sali delle Piante del Signor Homberg. 98

Spiegamento di alcuni singolari effetti, che avvengono ne' Vetri piani, come sono i Cristalli de' specchi del Signor de la Hire. 105

Per impedire, che l'umido dell'aere nella notte non si attacchi a' Cristalli objettivi de' Cannocchiali del Signor de la Hire. 122

Ragion Generale delle forze, che bisogna impiegare nell'uso della Vite del Signor Varignon. 123

Istoria de' Tamarindi del Signor Tournefort. 128

Osservazioni di tre novelle Macchie di Giove del Signor Cassini. 136

Metodo facile per ritrovare un solido rotondo, quale mosso in un fluido stagnante Paralello al suo asse incontri minor resistenza, che ogn'altro solido; quale avendo la stessa lunghezza, e larghezza si muove con ugual velocità secondo la stessa direzione del Signor Marchese del l'Hopital. 141

Maniera di comodamente sostituire l'azion del fuoco alla forza degli Uomini, e de' Cavalli per muovere le machine del Signor Amontons. 148

Descrizione della Livella del Signor Couplet. 164

Quadratura d'una infinità di segmenti di Settori, e di altri spazi nella Cicloide volgare del Signor Bernoulli *Professor di Matematica in Groningue.* 172

Metodo per ridurre a centro i Cristalli de' Cannocchiali nel lavorarli del Signor de la Hire. 177

Metodo comune all' equazioni del secondo, e terzo gra-

grado per averne la soluzione con una semplice trasformazione del primo lor termine fat a secondo l'ordinario del Signor Varignon. 180

Osservazioni sopra quella sorta d'Insetti, che comunemente chiamano Scorpion marino del Signor Homberg. 185

Osservazione d'un Eclisse dell'Occhio del Toro Aldebaran, ovvero Pallicium del Signor de la Hire. 192

Disamina della forza dell'Uomo per muovere pesi, o con levarli, o portandoli, o tiranddoli, considerata assolutamente, o comparata con quella degli Animali, che portano, e tirano, come i Cavalli del Signor De la Hire. 195

Osservazione dell'Eclisse del Sole a 23. Settembre 1699. Del Signor Cassini. 205

Riflessione sù questo Eclisse del Signor Cassini. 207

Osservazione dell'istesso Eclisse del Signor De la Hire nell'Osservatorio. 217

Saggi sopra le Injezioni Notomiche del Signor Homberg. 220

Strani effetti dello Scorbuto avvenuto in Parigi nel 1699. del Signor Poupart. 224

Riflessioni sù di una lettera del Signor Flamsteed al Signor Wallis intorno alla Parallasse annuale della Stella Polare del Signor Cassini Figlio. 234

Due Modelli di Ruote da votar l'acqua del Signor Billettes. 240

Della resistenza, che incontrasi nelle Machine, sì per lo fregamento delle parti, che le compongono, come per l'indirizzamento delle corde, che vi si adoperano, col modo da calcolare l'uno, e l'altro del Signor Amontons. 243

TAVOLA.

Tavola della resistenza cagionata nelle machine del Signor Amontons. 263

Osservazioni sù la circolazione del sangue nel Feto; e descrizione della Testuggine, e di alcuni altri animali del Signor Du-Verney. 267

MEMORIE
DI
MATEMATICA,
E
DI FISICA,

Da Regiſtri dell' Accademia ritratte.

METODO

Per ritrovare Curve, lungo le quali cadendo un Corpo, ſi avvicini, o diſcoſti dall' Orizzonte in quella ragion di tempo, che ſi vorrà, & in qualunque Ipoteſi di celerità, &c.

DEL SIGNOR VARIGNON.

Molto tempo è, che'l Sig. *Leibnitz*, & i Signori *Bernoulli* ritrovaron le Curve, lungo le quali cadendo un corpo, ſecondo l'Ipoteſi dell'acceleramento ſtabilita da *Galileo*, ſi avvicinaſſe egli ugualmente all'Orizzonte, o a qualunque punto in tempi uguali. Ancor io nel 1695. diedi all'Accademia una nuova ſoluzione del primo di

A queſti

* 7. *Marzo* 1699.

queſti Problemi, ſenza l'ajuto del calcolo degl'Infiniti: Ecco ora quelche tal calcolo mi ha dato ſu l'iſteſſa materia, con l'occaſione di detto ſcritto, il quale diſtendendoſi ſolamente intorno alle acceſſioni uguali all'Orizzonte in tempi uguali ſecondo l'Ipoteſi ſola di *Galileo*; mi ha fatto penſare agli accoſtamenti, che farebbero in quella ragion di tempo, che ſi voleſſe, e ſecondo quella Ipoteſi di acceleramento, che pur piaceſſe.

Io ritrovai prima le Curve richieſte nella Ipoteſi ordinaria delle direzioni de' gravi fra di loro paralelli; indi mi ſi preſentarono quelle, che tali Corpi deſcriverebbero nell'Ipoteſi delle loro direzioni concorrenti al centro della Terra; ripigliando quindi le direzioni paralelle, ritrovai ancora in tutte le Ipoteſi immaginabili di acceleramento ne' Corpi cadenti l'eſpreſſion generale delle Curve, che dovriano così deſcrivere, per accoſtarſi, o ugualmente ſcoſtarſi in tempi uguali da uno tutt'altro qualunque punto preſo nel Piano di dette Curve: E nelle particolarità delle differenti poſiture di tal punto mi ſi ſon preſentate molto curioſiſſime formole.

Per cagion di eſempio (non appartandomi quì dalla Ipoteſi del *Galileo*) immaginando queſto punto nell'Aſſe verticale della Curva in tal caſo ricercata; ho veduto quindi naſcere tutte l'equazioni, che finora ho dato. In riguardandolo come infinitamente allontanato per una direzione verticale; ho veduto naſcere parimente il luogo della ſeconda Parabola Cubica, che era la Curva, lungo la quale in tal caſo un Corpo ſi avvicinerebbe ugualmente all'Orizzonte in tempi uguali: E conſiderando ancora detto punto come infinitamente dilungato per una direzione Orizzontale, ho ritrovato, che

in

la Parabola ordinaria era la Curva, per la di cui conveſsità cadendo un Corpo, ſi diſcoſtarebbe dal ſuo Aſſe verticale ugualmente in tempi uguali; locche propriamente è quello, che *Galileo* avea ſuppoſto, per provare eſſer queſta Curva quella, che deſcriverebbero i Corpi gravi ſcagliati Orizzontalmente nel voto. Quanto al caſo di queſto punto infinitamente diſcoſtato per una qualunque obliqua all'Orizzonte; io ditermino, quando la curva richieſta debba pur eſſere una tal Parabola, e quando che nò nell'Ipoteſi ſteſſa del *Galileo*. Ecco tutto per ordine, ſiccome mi è caduto in penſiere.

I. * Cominciamo dunque dalla ricerca della linea BC tale, che, ſuppoſte le direzioni de' gravi paralelle fra di loro, cadendo un Corpo da A lungo queſta Curva, ſi allontani dall'Orizzonte AD in quella ragion di tempi, che ſi vorrà, & in qualunque Ipoteſi delle celerità de' Corpi cadenti.

Dopo di aver tirata la verticale AL, e le orizzontali BH, *bb* l'una all'altra vicine indiffinitamente: Sian preſe le ordinate EH, *eb* di una qualunque Curva AHG, per la velocità acquiſtata nel cadere da A in B, ovvero in E: Siano parimente i tempi nel cadere da A in B eſpreſſi dalle ordinate EF di un'altra qualunque Curva AFK: Siano in fine AE=x, EB=y, EH=u, & EF=z.

II. Poſto queſto, ſi avrà $\frac{Bb}{HE}$ per lo tempo impiegato a ſcorrere *Bb*, il quale non eſſendo, che un iſtante (dz) darà $dz = \frac{Bb}{HE} = \frac{\sqrt{dx^2+dy^2}}{v}$, ovvero, (in prendendo $a=1$) $a\sqrt{dx^2+dy^2} = v\,dz$, nella quale equazione non biſogna altro, che ſoſtituire il valore di v, e di dz, che riſulteranno in x, & in dx,

* *Tab.1. Fig.1.*

equazioni delle Curve date AHG, & AFK, e diverrà essa quella della Curva ricercata BC.

III. Per applicar questa all'Ipotesi del *Galilei*, bisogna considerare, che in tale Ipotesi le velocita HE (v) de' Corpi, che cadono, sono come le radici dell'altezza AE (x): dimodoche AHG sia un a Parabola ordinaria, in cui il luogo sia $v = \sqrt{ax}$, quale introdotto nell'equazion precedente (*art.*2.) $a\sqrt{dx^2+dy^2} = vdz$, la cambierà in $a\sqrt{dx^2+dy^2} = dz\sqrt{ax}$, ovvero $\frac{a\sqrt{dx^2+dy^2}}{\sqrt{ax}} = dz$ per quella ragion di tempi, che si vorrà, secondo l'Ipotesi del *Galileo*.

IV. Se si voglia inoltre, che la Curva BC sia tale, che cadendo un Corpo da A lungh'essa, si discosti ugualmente dall'Orizzonte AD, cioè si dilunghi in guisa, che i tempi FE siano come le altezze AE, o che * AFK sia una linea retta, e si voglia LK = LA; allora avrassi parimente FE (z) = AEx, & in conseguenza $dz = dx$: locche cambierà quì ancora l'equazione $\frac{a\sqrt{dx^2+dy^2}}{\sqrt{ax}} = dz$ dell'*art.*2. in $\frac{a\sqrt{dx^2+dy^2}}{\sqrt{ax}} = dx$, la quale si riduce a, $dy = dx\sqrt{\frac{x}{a}-1}$, ovvero $aady = adx\sqrt{ax-aa}$, l'integral della quale è $aay = \frac{2ax-2aa}{3}\sqrt{ax-aa}$, ovvero $ay = \frac{2x-2a}{3}\sqrt{ax-aa}$, di maniera che prendendo $t = x-a$, questo luogo farà $ay = \frac{2t}{3}\sqrt{at}$, ovvero $aayy = \frac{4at^3}{9}$, o in fine $\frac{9}{4}ayy = t^3$: locche fa conoscere, che la cur-

va

* *Fig.*2.

va richiesta BC deve quì essere una seconda Parabola cubica, che deve cominciare dal punto O del suo Asse, sì che AO sia $=a$; locche sarà OE $=t$, poiche (*per ipotesi*) AE $=x$. Donde si vede, che 'l Corpo, qual deve lungo la detta Curva cadere, debba cominciare nella sua sommità O con una celerità tale, qual si avrebbe acquistata da A in O: locche concorda con le soluzioni del Sig. *Libnitx*, e de' Signori *Bernoulli*.

V. Questo è quando le direzioni de' gravi si credano tra di loro Paralelle; ma se si voglia, che concorrano in alcun punto, come nel centro della Terra; e che dopo di aver preso ancora x per l'altezza de' spazj scorsi dal principio della caduta sino al punto della Curva ricercata, dove ritrovasi il Corpo, per li tempi impiegati a scorrerla z, per la celerità acquistata in detto punto v: Si prenda inoltre c, per la distanza del centro della Terra dal punto, donde detto Corpo comincia a cadere, & y per l'Arco dell'Orizzonte compreso tra detto punto, e la retta tirata dal centro della Terra per detto Corpo; si avrà quì con simile raziocinio, & ugualmente semplice, come quello dell' *art.* 2. $dz = \frac{\sqrt{ccdx^2 + c - x^2 xdy^2}}{cv}$ per l'equazion della Curva, lungo la quale detto Corpo cadendo, si discosterebbe dall'Orizzonte, o si avvicinerebbe al centro della Terra in tal ragione di tempi, che si volesse: Dimodoche se si richiedesse detto allontanamento, o avvicinamento, come i tempi dell'Ipotesi della celerità acquistati in ragion delle radici dell'altezza; si avrebbe allora (in prendendo $a = 1$) $ady = \frac{cdx\sqrt{ax - aa}}{cx^x}$ per equazione di tal curva.

VI. Quì non occorre altro, che far e infinito per lo caso delle direzioni de' gravi paralelle fra di loro, e queste due equazioni daranno ancora quelle degli *art.*2. e 4. cioè $dz = \frac{\sqrt{dx^2+dy^2}}{v}$ ovvero (perche $a=1$) $vdz = a\sqrt{ax^2+dy^2}$, come nell'*art.*2. & & $ady = dx\sqrt{ax-aa}$, ovvero $dy = dx\sqrt{\frac{x-a}{a}}$, come nell'*art.*4.

* VII. Per construire presentemente l'equazione $ady = \frac{cdx\sqrt{ax-aa}}{c-x}$ dell' *art.*5., e descrivere la Curva CB, che ella esprime; immaginiamoci una retta RA tirata dal centro R della Terra per lo punto A, donde si suppone, che cada il Corpo nel caso presente: Sù di questo Asse AR sia una Curva Geometrica ST, le di cui Ascisse essendo AE$=x$, le ordinate SE, perpendicolari a detto Asse, il luogo sia $SE = \frac{c\sqrt{ax-aa}}{c-x}$, qual Curva rincontrisi in conseguenza con AR. in O, sicche lasci AO $= a$, & RT perpendicolare sopra AR sia la di lei Assimptota: Sia indi presa AP $=$ AO sopra di RA prolungata, sù di cui siano drizzate le perpendicolari AQ, sia inoltre l'arco circolare AMD. dal centro R descritto.

Posto ciò, e supposte le quadrature dell' Iperbole, e del circolo; sia preso il rettangolo PL uguale allo spazio OES, indi l'Arco AM $=$ AL: sia inoltre la retta MR. rincontrata in B dall'Arco EB. descritto dal centro R. E' chiaro, che questo punto B. sarà uno di quelli, che formano la ricercata curva; come ancora, che detta Curva BC. non cominci, se non

* *Fig.*3.

non da O; donde si avvisa, che quindi il Corpo, quale lungo detta Curva dovrà cadere, debba cominciare a muoversi con quella velocità, che avea da A in O acquistata, per discostarsi dall'Orizzonte, e per appressarsi ugualmente al centro R della Terra in tempi uguali.

E' ancor egli chiaro, che supponendo dr = alla parte dell'Arco EB compresa tra RBM, & un'altra RBM indiffinitamente prossima, & $x - a$ (OE) $= t$, si avrà parimente $dt \surd \frac{1}{t} = dr \surd \frac{1}{a}$ per l'equazione della Curva OBC. Donde si vede, che deve ella toccare il suo Asse AR in O, e ritornare indi a rincontrarlo in R sotto un'angolo con la minore RB, il di cui seno sia a quel di compimento :: $\surd OR . \surd AO$, di maniera che avrà un punto d'inchinamento, che sarà B: se si prende $EO = -\frac{1}{4}a + \surd \frac{1}{2}ac + \frac{1}{16}aa$, ella avrà parimente la sua lunghezza $OB = \frac{2}{3} AE \times \frac{\surd AE}{AO}, - \frac{2}{3} AO$, e per conseguenza ancora $OBCR = \frac{2}{3} AR \times \frac{\surd AR}{AO}, - \frac{2}{3} AO$, perciocche in O, AE diviene AO, OB uguale a zero, & il trilineo $ORBO \frac{5\,OR \times OE - 3}{15} OE \times OE \frac{\surd OE}{AO}$, cioè lo spazio intiero ORCBO, che'l racchiude $= \frac{2}{5} OR \times OR \times \frac{\surd OR}{AO}$.

* VIII. Se si concepisca, che'l punto R. sia infinitamente distante; AR, & MR, divenendo allora paralelle, l'Arco AMD drizzandosi in AQ, e la Curva OST cambiandosi in Parabola di *Apollonio*, sommità della quale è O, e la concavità si giri verso

* *Fig.* 4.

CR; la Curva OBC diverrà parimente la ſteſſa parabola cubica nell'*art.*4. deſcritta; e la coſtruzione precedente ſi riduce quì a prendere lo ſpazio Parabolico OES = rect. AN ; eſſendo il punto B, ove le rette SE, NM ſi ricontrano, in queſta ſeconda Parabola cubica.

IX. Giova quì l'avvertire, che le velocità ſuppoſte (nell'*articolo* 5.) come le radici dell'altezze, non oſtante il continuo cambiamento delle direzioni del peſo de' corpi in quiſtione, non convengano a gravi di coſtante peſo, e di variante direzione, ſe non ſe nel caſo di tali direzioni paralelle ; e che per aver tali celerità in un continuo cambiamento delle loro direzioni concorrenti in un'iſteſſo punto, biſognerebbero variabili peſi di eſſi. Ma non è queſto luogo per ragionar di ciò ; quantunque in tutte ipoteſi di celerità l'equazion generale dell' *art.*5. ugualmente ſempre li converrebbe. Paſſiam dunque ad alcune oſſervazioni sù l'iſteſſo affare.

OSSERVAZIONI.

X. * Per dire alcuna coſa ancora della Curva QLM, lungo la quale cadendo un corpo del punto A ugualmente in tempi uguali, ſi avvicini ad un' altro qualunque punto T preſo a piacere ſu 'l piano di detta Curva, ſuppoſte le direzioni de' gravi fra di loro paralelle: ſiano la verticale AB, e l'Orizzontale TB, che s'incontrino in B, alle quali le coordinate LO, & LH ſiano paralelle tirate da un qualunque punto L di detta Curva: Dal centro T ſi deſcriva parimente l'Arco SI, che tagli LI indiffinitamente picciola: Sia ancora v = alla celerità de' corpi in L. Per tutte poſizioni di T, ſi avrà in ge-

nera-

* *Fig.*5.

nerale $v = \frac{Zl}{SL}$, locche dà $\checkmark \overline{vv-1} = \frac{Sl}{SL}$, e da que-
sto (ſupponendo quì AB $= a$, BT $= b$, AH $= x$, &
HL $= z$) naſce $\checkmark \overline{vv-1} = \frac{xdx - bdx + adz - xdz}{xdx - adx + zdz - bdz}$ per
l'equazione di detta curva QLM in qualunque ipo-
teſi di celerità v.

XI. Donde vedeſi, che qualora T ſi ritrovi al
di ſopra della curva QLM., cioè

1. Quando T ſia fra detta curva, e l'orizzon-
tale AG, l'equazione anzidetta rimane la ſteſſa, non
occorrendovi altro divario, ſe non ſe, che AB (a)
rimane più picciola a miſura che T, ovvero BQ, è
più proſſima ad AG.

2. Ma quando T incontraſi nell' orizzontale
AG; allora AB (a) $= o$ cambia l' equazione ſu-
detta in $\checkmark \overline{vv-1} = \frac{zdx - bdx - xdz}{xdx - bdz + zdz}$.

3. E ſe T ſi ritrovi di là di AG verſo N dalla
parte di G; allora AB divennta negativa darà
$\checkmark \overline{vv-1} = \frac{zdx - bdx - adz - xdz}{xdx + adx + zdz - bdz}$.

XII. Quando T ritrovaſi dall'altro lato dell'aſ-
ſe AB verſo XE, allora BT (b) divenuta negati-
va, darà.

1. Sopra, BX $\checkmark \overline{vv-1} = \frac{zdx + bdx + adz - xdz}{xdx - adx + zdz + bdz}$
ſempre così fin ſopra AE.

2. Ma quando T ſarà ſopra AE; allora oltre
BT (b) negativa, avendo ancora AB (a) $= o$, ſi
avrà $\checkmark \overline{vv-1} = \frac{zdx + bdx - xdz}{xdx + zdz + bdz}$.

3. E ſe

3. E se T, dal lato di E si ritrovi al di sopra di AE verso N; allora AB (*a*) negativa egualmente, che BT (*b*), darà $\surd vv-1 = \frac{zdx+bdx-adz-xdz}{xdx+adx+zdz+bdz}$.

XIII. Se in fine T ritrovasi sopra di AB; allora BT (*b*) $= 0$ darà.

1. $\surd vv-1 = \frac{zdx+adx+xdz}{xdx-adx+zdz}$ tanto se T sarà al di sotto di A verso C, quanto se in B &c.

2. Qualora T sarà in A, avendo allora AB (*a*) $= 0$, si terrà $\surd vv-1 = \frac{zdx-xdx}{xdx+zdz}$.

3. Ma quando T sopra AB prolungata, si troverà di là verso N; allora oltre BT (*b*) $= 0$, avendo ancora AB (*a*) negativa, si avrà $\surd vv-1 = \frac{zdx-adz-xdz}{xdx+adx+zdz}$.

XIV. Se inoltre si suppone il punto T infinitamente dilungato, cioè LT infinita.

1. Se LT infinita ritrovasi verticale a qualche lato di AB, che rincontri XO; allora AB (*a*) ritrovandosi pure infinita, si avrà $\surd vv-1 = \frac{adz-dz}{-adx-adz}$, se T è dal lato di CC, ovvero $\surd vv-1 = \frac{-adx-dz}{-adx-dz} = \frac{}{adx} = \frac{}{dx}$, s'egli è della parte di N, ch'è lo stesso.

2. Se LT infinita ritrovisi orizzontale; allora BT (*b*) nell' infinito giro darà parimente $\surd vv-1 = \frac{dx}{dz}$, in qualunque parte di AB si ritrovi il punto T.

3. In fine se LT infinita sia obliqua all' orizzonte, allora AB (*a*) & BT (*b*) tutte due infinite da-

daranno $\checkmark\overline{vv-1} = \frac{-bdx+adz}{-bdz-adx} = \frac{bdx-adz}{bdz+adx}$ (fia $p.q::a.b.$) $= \frac{qdx-pdz}{qdz+pdx}$, in cui varieranno i segni secondo i lati della obliquità.

XV.* Deve quì avvertirsi, che il caso del num. 1. dell' art. 13. espresso nella Fig. 6. è quello, che il Signori *Leibnitz*, e *Bernoulli* anno sciolti, ciascheduno con maniere proprie negli *Atti di Lipsia* del 1694. L'equazione $\checkmark\overline{vv-1} = \frac{zdx+adz-xdz}{xdx-adx+zdz}$ ritrovata per tal caso, è l'istessa. Perciocche dando TH $= x-a$, in tal caso, dopo di aver descritto dal centro T un qualunque semicircolo TEK, che rincontri VL in E, e da questo punto E l'ordinata EF, si faccia TF $= y$, TE $= c$, & TL $= b$, avraffi.

1. TE. (c) TL $(t)::$ TF $(y).$ TH $(x-a) = \frac{ty}{c}$.

Locche dà $x = \frac{ty}{c} + a$, & $dx = \frac{tdy+ydt}{c}$.

2. TE $(c).$ TL $(t)::$ FE $(\checkmark\overline{cc-yy}).$ HL (z) $= \frac{t}{c}\checkmark\overline{cc-yy}$. Locche dà parimente $dz = \frac{ccdt-yydt-tydy}{c\checkmark\overline{cc-yy}}$.

In sostituendo dunque il valore di x, dx, z, dz nell' equazione anzidetta, si avrà $\checkmark\overline{vv-1} = \frac{tdy}{dt\checkmark\overline{cc-yy}}$.

Ma prendendo quì, come per ordinario la velocità (v) in L, come $\checkmark AH$, cioè $v = \checkmark x$ (num. 1.) $= \checkmark\frac{ty}{c} + a$, & $a = 1$; si avrà $\frac{tdy}{dt\checkmark\overline{cc-yy}}$ $(\checkmark\overline{vv} = 1)$.

* Fig. 6.

$(\sqrt{vv-1}) = \sqrt{\frac{ty}{c} + a - 1} = \sqrt{\frac{ty}{c}}$ locche dà l'equazione $\frac{dy\sqrt{c}}{\sqrt{cc-y^3}} = \frac{dt}{\sqrt{t}}$, ovvero (in facendo passare per A il circolo arbitrario DEK, come ha fatto il Signor *Bernoulli*, cioè prendendo il suo raggio $c = a = 1$) $\frac{dy}{\sqrt{aay-y^3}} = \frac{ds}{\sqrt{s}}$ come l'ha egli per tal caso ritrovata dicendo x quelche noi diciamo t, e 'l Signor *Leibnitz* ancora, nominando z quelche noi diciamo y.

XVI. E' pur da avvertire, che nel caso dell' art. 13., se invece di AH (x) si prenda TH, ovvero BH $= r$ per ascisse; e che in luogo di x, e di dx, si ponga $r + a$, dr, di ugual valore nell' equazione $\sqrt{vv-1} = \frac{zdx + adz - xdz}{xdx - adx + zdz}$ di tal caso; questa equazione si cambierà quì in $\sqrt{vv-1} = \frac{zdr - zdz}{rdr + zdz}$: Sicchè nell'ipotesi ordinaria, avendo la velocità $v = \sqrt{AH} = \sqrt{r} + a$, se si faccia $a = 1$; si avrà parimente $\frac{zdr - rdz}{rdr + zdz}(\sqrt{vv-1}) = \sqrt{r} + a - 1 = \sqrt{r}$, o $zdr - rdz \times \sqrt{a} = rdr + zaz \times \sqrt{r}$ per l'equazione di questo stesso caso.

XVII. Questa equazione comparata con la rinvenuta nell' art. 15., fà conoscere, che se si cambino le indeterminate r (TH) & z (HL) in due altre y (TF) & t (TL); e che si consideri, che K in A, ovvero TD = TA dia

TF

$$\text{TE } (a) . \text{ TL } (t) :: \begin{cases} \text{TF } (y) . \text{ TH } (r) = \frac{ty}{a} . \\ \text{FE } (\sqrt{aa-yy}) \text{ HL } (z) = \frac{t}{a}\sqrt{aa-yy} . \end{cases}$$

Si avranno due altri valori di r, e di z, quali fuſtituiti nel di loro luogo in queſta equazione $zdr - rdz\sqrt{a} = rdr + zdzx\sqrt{r}$, dell' art. 16. la cambieranno nella precedente $\frac{dy}{\sqrt{aa-y^3}} = \frac{ds}{\sqrt{s}}$ dell' art. 15., in cui le indeterminate non ſono più meſcolate, ma diviſe in modo, che rendeſi facile la coſtruzione per quadrature, o rettificazioni di curve.

XVIII. * L' equazione $\sqrt{vv-1} = \frac{dz}{-dx}$ del num. 1. dell'art. 14. per quel caſo, nel quale cadendo il corpo da AG lungo la curva ricercata, deve avvicinarſi, o diſcoſtarſi egualmente dall' orizzonte, dà parimente la parabola quadratocubica, come ſopra ſi è ritrovata nell'art. 4. & 8. ſecondo l'ipoteſi ordinaria delle velocità de' corpi cadenti: Poicchè dando tal ipoteſi la celerità $v = \sqrt{AH} = \sqrt{x}$, ſi avrà $\frac{dz}{-dx}(\sqrt{vv-1}) = \sqrt{x-1}$, ovvero (aſſumendo quì $p = 1$.) $dz\sqrt{p} = -dx\sqrt{x-p}$, la di cui integrale è $-z\sqrt{p} = \frac{1}{3}\sqrt{xx-p^3}$, o più propriamente $\frac{1}{2}pzz = x-p^3$ (ſia $x-p = n$) $= n^3$, ſiccome ſinora ſi è ritrovato, ſenz' altro divario, che quì le ordinate (z) ſaran negative.

Ma ſe fuſſe indifferente il punto dell'orizontale AG, donde debba cadere il corpo, e che la diſtan-

* *Fig.* 5.

ranza arbitraria da questo punto al punto A fusse $= e$ costante; l'integrale di $-dz\sqrt{p} = dx\sqrt{x}$ $-p$ si ritroverebbe essere ancora $e - z\,x\sqrt{p} = \frac{2}{3}$ $x^3 - p^{\frac{1}{2}}$, cioè (facendo ancora $x - p = n$, & $e - z$ $= m$) $m\sqrt{p} = \frac{2}{3}\,n^{\frac{3}{2}}$, ovvero $\frac{9}{4}\,pmm = n^3$, che sprimerebbe ancora la stessa parabola quadrato cubica situata solamente sopra di un asse verticale distante da AB del valore di e; di modoche queste due parabole allogate similmente sopra de' loro assi paralleli, sarebbero ancora tra di loro parallele, e le sommità ugualmente distanti (p) nell'orizzontale AG; qual distanza diviserebbe l'altezza delle caduto, proprie a dare quelle velocità a' corpi, che si suppongono muoversi lungo le curve, con le quali dovriano cominciare dalle sommità loro, per egualmente accostarsi in tempi eguali all'orizzonte XO.

XIX. Per quel che si attiene all' equazione $\sqrt{vv-1} = \frac{dx}{dz}$ del num. 2. art. 14. se si sostituisca, come per ordinario $\sqrt{x-1}$, per $\sqrt{vv-1}$; si avrà $\sqrt{x-1} = \frac{dx}{dz}$, ovvero $dz = \frac{dz}{\sqrt{x-1}}$, integral di cui è $z = 2\sqrt{x-1}$, ovvero $zz = 4x - 4$, cioè (prendendo ancora $p = 1$) $zz = 4px - 4pp$ (sia ancora $n = x - p$) $= 4pn$, quale è luogo ordinario alla parabola: Donde si vede, che un corpo, qual cadesse lungo la convessità di questa curva, cominciando dalla sua sommità con una velocità uguale a quella, che, in cadendo dal quarto dell' altezza del parametro di detta curva, acquisterebbe, egli ugualmente in tempi uguali si discostarebbe dal suo asse verticale: Appunto quello, che *Galileo* avea supposto, per provare, che questa curva sarebbe quella,

la, che i corpi gravi scagliati orizzontalmente nel voto, descriverebbero.

XX. Devesi in fine avvertire, che questa ultima parabola, non si ritrovi esser la curva richiesta, se non se in questo, che i tempi presi in ragione alle distanze dal punto T al corpo, che la descrive, sono quì, come i dilungamenti di detto corpo all' asse di tal curva: Locche fà, che qualora nell' infinito allontanamento di tal punto, LT si ritrova obliqua all'orizzonte; l'equazione di sopra (*num.* 3. *art.* 14.), riguardo all' avvicinamenti a questo stesso punto, non si atterrebbe alla parabola, benche ridotta all' ipotesi del *Galileo*; Bisognerebbe perciò prendere i tempi sopra LT *, come i scostamenti del suo asse a' corpi, che le descrivessero. Per cagion di esempio (oltre al *l S* perpendicolare sopra LT sia *l Z* parallela ad AB) invece degl' istanti $dt = LS$ finora presi, converrebbe prendere $dt = LZ$; ed allora la curva QLM farebbe qui ancora una vera parabola conica, o del primo genere.

In fatti (rimanendo tutto, come quì sopra con RIV parallela ad AG) la ragione costante di LR (dx) ad RV, per cagion di esempio: : p . q, darebbe $RV = \frac{qdx}{p}$, e così per $LV = \frac{dx}{p}\sqrt{pp+qq}$ (sia $nn = pp+qq$) $= \frac{ndx}{p}$. Ma $RV\left(\frac{qdx}{p}\right).Rl\,(dz) :: LV\left(\frac{ndx}{p}\right).Ll\,(dt) = \frac{ndz}{q}$. Di più $Ll = \sqrt{dx^2+dz^2}$. Dunque, avendo in generale la velocità $v = \frac{Ll}{dt}$, si avrà parimente $v = \frac{q\sqrt{dx^2+dz^2}}{ndx}$ per tutte le ipotesi immaginabili di velocità; Sicche fa-

* Fig. 7.

facendo $v = \sqrt{x}$ secondo *Galileo*, si avrebbe in fine $\sqrt{x} = \frac{q\sqrt{dx^2 + dz^2}}{\frac{mdz}{adx}}$. Quale equazione si riduce ad $dz = \frac{mdz\sqrt{dx^2 + dz^2}}{adx}$, di cui l' integrale è $z = \frac{2q}{m}\sqrt{\frac{mx - qq}{4qqy}}$ (fia $y = x - \frac{qq}{mm}$) $= \frac{2q}{n}\sqrt{y}$, ovvero $zz = \frac{nn}{4qqy} = \frac{nn}{pp + qq}$: qual ancora è un luogo della parabola ordinaria. Questo pur si accorda con la dottrina del *Galileo* intorno alla curva, che descriverebbero i corpi gravi obliquamente scagliati nel voto, donde deducesi ancora l'art. 19., per lo caso delle projezioni orizzontali, nel quale q si ritroverebbe infinita.

GIUN-

* GIUNTA

ALLA MEMORIA PRECEDENTE,

Intorno alla maniera di ritrovar le curve, lungo le quali cadendo un corpo si avvicini, o discosti dall' orizzonte, o da qualunque punto dato in quella ragion di tempi, & ipotesi di velocità, che si vorrà mai.

† ALlorache io diedi il Metodo contenuto nella prima Memoria dell'Accademia dell'anno 1699. *per ritrovar le curve lungo le quali cadendo un corpo, si avvicinasse, o discostasse dall' orizzonte, o da qualunque punto dato in quella ragion di tempi, & ipotesi di velocità, che si vorrebbe mai,* egli mi parve tanto più generale, quanto che fino a quel tempo si erano scoverte tali sorti di curve solamente nel caso degli accostamenti uguali in tempi pur uguali ad un punto preso nell' asse di ciascuna di dette curve, secondo la sola ipotesi del *Galileo* sù l' acceleramento de' corpi, che cadono; quandocche per detto Metodo io le dava nelle Memorie, non solamente per tali ipotesi di velocità, e di tempi a piacer presi; ma per quegli accostamenti ancora del mobile ad un tal punto a voglia assunto nel piano di detta curva: Frattanto, comeche generale questo sia, egli è chiaro, che molto più lo sarebbe, se si prendesse detto punto fuori del piano dell'istessa curva; perciocchè annullando sua distanza da questo piano; tutto ciò che nelle

* *Quest' aggiunta si ritrovà nell' edizione di Parigi alla pag.* 140. *delle Mem. del* 1702.

† 1703. 30. *Giugno.*

le Memorie del 1699. contienſi, diſurrebbeſi in Corollarj. Eccovi dunque queſto ancora generale, e come ſe ne deduca il già detto nelle Memorie.

PROBLEMA.

Ritrovare una curva QLM, lungo la quale cadendo un corpo da qualunque punto A dell' arco circolare EAG deſcritto dal centro C ſu 'l piano di queſta curva, ſi avvicini in tal ragione di tempi, che ſi vorrà, al punto T preſo a piacere, anche fuori di detto piano per maggior generalità; qualunque ſiano le velocità di tali corpi, in cadendo, ed in qualunque punto C di detto piano, concorrano le direzioni, non potendo altrove.

* I. *Sol.* Dal punto T al punto A, donde e'ſi ſuppone, che cada il corpo, ſi tiri la retta AT, e la retta TL per tal punto L della ricercata curva QLM, che ſi vorrà; indi dal centro T per L ſia l'arco LK, che ditermini (ſopra AT) gli avvicinamenti AK del mobile L al punto T, in cadendo da A lungo queſta curva: In oltre dopo di aver tirata TD perpendicolare in D al piano di detta curva, con due ordinate CG, C*g*, l'una all' altra infinitamente proſſime, le quali incontrino la curva QLM, in L, *l*, e l'arco circolare EAG in G, *g*; ſiano parimente DF, D*f* perpendicolari ſopra di dette ordinate CG, C*g*: In fine dopo di aver tirata la retta DL, ſiano dal centro C gli archi DOBX, LH, *l*R, e dal centro T per *l*, gli archi *l*S, & *l*k, li quali rincontrino TL, e TA in S, & in k.

II. Fatto ciò: ſi dichino AB, *a*, DOB, *b*, AC, ovvero GC, *c*, AT, *f*, TD, *h* coſtanti; ſian chiamate ancora CF, *m*, DF, *n*, LF, *p*, AK

* *Fig.* 1.

AK, r, AG, z, AH, overo GL, x, CH, ovvero CL, y, i tempi, che s'impiegano dal mobile nel cadere da A in L, t, la velocità in L, v, e queste tutte variabili. Quindi $C - x = y$, $y - m = p$, e conseguentemente ancora $-dz = dy$, $dy - dm = dp$.

III. Secondo questi art. 1. e 2. si avrà $\overline{TK}^2 = \overline{TL}^2 = \overline{TD}^2 + \overline{DL}^2 = \overline{TD}^2 + \overline{DF}^2 + \overline{FL}^2 = bb + nn + pp$. Dunque AK $(r) = f - \sqrt{bb + nn + pp}$, & Kk, ovvero LS $(dr) = \frac{ndn + pdd}{\sqrt{bb + nn + pp}}$ (dando l'art. 2. $dp = dy - dm$) $= \frac{ndn + pdy - pdm}{\sqrt{bb + nn + pp}}$ positive, poiche AK, e TK, ovvero TL alternatamente crescono: Di modo che se (per abbreviare) si prenda $q = \sqrt{bb + nn + pp}$, si avrà $r = f - q$, e $dr = \frac{ndn + pdy - pdm}{q}$: Ma GC (c). FC (m) :: Gg (dz). FZ $(-dn) = \frac{mdz}{c}$, ed FC (m). Df. (n) :: FZ $(-dn)$. fZ $(dm) = \frac{-ndn}{m} = \frac{ndz}{c}$, prendendo dall'una, e dall'altra parte dn negative, perciocche AG (z), e CF (m) crescono, mentre FD (n) diminuisce; dunque sostituendo i valori di dn, e di dm, in dz, nel valor precedente di dr, si avrà parimente dr (Kk ovvero LS) $= \frac{-nndz + cpdy - pndz}{cq}$ (dando l'art. 2. $p = y - m$) $= \frac{cpdy - nydz}{cq}$.

IV. Avendo inoltre RL $= dy$, e Cg (c). Cl (y) :: Gg (dz). Rl $= \frac{ydz}{c}$. Si avrà ancora

$L\,l = \frac{\sqrt{aa\dot{y}^2 + yyaz^2}}{cc} = \frac{\sqrt{cc\dot{y}^2 + yyz^2}}{c}$: Ma secondo l'art. 2., avendo v per la velocità del mobile per Ll, e dt per l'istante impiegato a scorrere questo elemento; si avrà in generale $dt = \frac{Ll}{v} = \frac{\sqrt{cc\dot{y}^2 + yyaz^2}}{cv}$. Dunque secondo qualunque proporzione di tempi (t), che si regolino gli accostamenti AK (r) del mobile L al punto T, ovunque si vorrà sito, il valore di dt in r, ed in dr, risultante da tal supposizione, sarà $= \frac{\sqrt{cc\dot{y}^2 + yyaz^2}}{cv}$; Sustituendo perciò i precedenti valori (art. 3.) di r, e di dr in questo di dt, ne risulterà un' altro $= \frac{\sqrt{cc\dot{y}^2 + yyaz^2}}{cv}$. Equazione, che diverrà quella della Curva QLM propria a tal effetto, col sostituir solamente il valore di v, secondo il quale si vorrà regolare la velocità de' corpi, che si suppongono cadere lungo tal Curva. *Lo che &c.*

E S E M P J.

V. Per venire al particolare: si richiegga (se e' si voglia) che gli accostamenti AK (r) del mobile L al punto T, siano nella ragione de' quadrati de' tempi (t), cioè $r = tt$, ovvero $t = \sqrt{r}$; in questo caso avendo $dt = \frac{dr}{2\sqrt{r}}$ (art. 3.) $= \frac{cpdy - nydz}{2cq\sqrt{f - q}}$, si avrà parimente (art. 4.) $\frac{\sqrt{cc\dot{y}^2 + yyaz^2}}{cv} = \frac{cpdy}{}$

$\frac{cpdy = nydz}{2cc\sqrt{f-q}}$, ovvero $v = \frac{2q\sqrt{f-q} \times \sqrt{ccdy^2 + yydz^2}}{cpdy - nydz}$ per l'equazione della Curva QLM richiesta nell'ipotesi di $r = tt$, sostituendoli il valore v, cioè i valori delle velocità prese ancora ad arbitrio: Sicche in supponendo, che le velocità (v) siano, se così piaccia, come le radici delle altezze AH, ovvero GL ($c - y$) delle cadute, cioè $v = \sqrt{c-y}$, non bisognerà altro, che sostituire questo valore di v dell'equazione precedente, per renderla quella della Curva QLM, che in uno sodisfa a dette due ipotesi. Così delle altre all' infinito, senz' alcuna differenza, se non se nella difficultà del calcolo.

Si avverta, che se sian prese le velocità (v) nella ragion de' tempi (t), cioè $v = t = \sqrt{r}$; allora tosto ne verrà (art. 4) $\frac{\sqrt{ccdy^2 - yydz^2}}{cv} = dt = \frac{dr}{2\sqrt{r}} = \frac{dr}{2v}$ (art. 3.) $= \frac{cpdy - nydz}{2cvq}$, cioè $\sqrt{ccdy^2 + yydz^2} = \frac{cpdy - nydz}{2q}$, per l'equazion della Curva QLM, lungo la quale cadendo un corpo L dal punto A, gli avvicinamenti (AK) di tal corpo al punto T, non solamente saranno come i quadrati de' tempi (t) impiegati a cadere da A fino ad L; ma ancora come i quadrati delle velocità (v), che avrà in L, secondo L l.

VI. Supponiamo ora, e per tutto quel che siegue, che gli accostamenti AK del mobile L al punto T, in cadendo lungo la curva ricercata QLM, debbano all'intutto essere secondo i tempi, cioè uguali in tempi uguali, secondo l'ipotesi ordinaria: e' si trat-

ſi tratta di ritrovare detta Curva QLM per tutte le poſſibili ipoteſi di acceleramento delle cadute, o delle velocità (*v*) del corpo L, in qualunque punto C del piano di detta Curva le direzioni ſue concorrano, e qualunque ſiano le poſizioni di detto piano, e del punto T riſpetto a queſto iſteſſo piano.

Queſta ipoteſi degli accoſtamenti AK (*r*) in ragion de' tempi (*t*), dando *dr* (Kk, ovvero LS) $= dt$, ſi avrà parimente (art. 3. e 4.) $\frac{cpdy - nydz}{\quad}$ $= \frac{\sqrt{ccdy^2 + yydz^2}}{cv}$, ovvero $v = \frac{q\sqrt{ccdy^2 + yydz^2}}{cq}$ (l'art. 3. da $q = \sqrt{bb + mm + pp}$) $= \frac{cpdy - nydz}{\sqrt{bb+mm+pp} \times \sqrt{ccdy^2 + yydz^2}}$ per l'equazione della Curva richieſta QLM, la quale tutto che particolare ella ſia, riguardo a quella dell' artic. 4., pur ſi diverſificherà, ſecondo le differenti poſizioni de' punti C, T, e ſecondo la infinita varietà delle velocità, che poſſono ſupporſi nel corpo L, in cadendo lungo la cennata curva, quale ſeguitando, deve egli avvicinarſi ſempre ugualmente al punto T in tempi uguali. Sicche tutta la precedente Memoria, generale che ella ſia, non è, ſe non ſe un caſo di queſto articolo, a riſerba dell' equazioni degl'articoli 2. e 5. di detta prima Memoria, che riduceſi a quella dell' articolo 4. di queſta.

VII. Se ſi voglia, che T ſia in C; allora il punto D ritrovandoſi ancora in C, le rette TD (*b*), DF, (*n*), CF (*m*), ſi ritroveranno tutte $= o$, e per conſeguenza $p(y - m) = y$: l' equazione precedente (art. 6.) ſi ridurrrà quì ad $v = \frac{y\sqrt{ccdy^2 + yydz^2}}{cydy} =$

$= \frac{\sqrt{ccdy^2 + yyv^2}}{cdy}$, ovvero a $dy = \frac{\sqrt{ccdy^2 + yydz^2}}{cv}$

(art.2.) $= \frac{\sqrt{ccdx^2 + c - x \times dz^2}}{cv}$. Ma l'art.4. darebbe

$dt = \frac{\sqrt{ccdx^2 + c - x^2 \times dz^2}}{cv}$ senza fissare dt, quale equazione è l'istessa, che quella dell'art.5. *pag.*5. della Memoria precedente, col divario, che qui si dice t, e z, quello, che ivi si chiama z, & y.

VIII. Se si voglia, che il punto T sia pur nel piano della richiesta Curva QLM, ma in tal punto D, a piacere diterminato in detto piano, che'l concorso C delle ordinate LC, *l*C &c. di tal Curva sia infinitamente distante, cioè, che dette ordinate sian tra di loro paralelle; allora avendo pure TD (b), $=o$, di più CL (y) infinita, come AC (c); l'ultima equazione dell' artic.6. si cambierà qui in $v = \frac{\sqrt{nn + pp} \times \sqrt{dy^2 + dz^2}}{pdy - ndz}$; locche da $vv - 1 = \frac{nndy^2 + ppdz^2 + npdydz}{pdy - ndz^2}$, ovvero $\sqrt{vv - 1} = \frac{ndy + pdz}{pdy - ndz^2}$.

Ma questo caso del punto infinitamente dilungato, rendendo gli Archi EAG, HL, DOBX linee rette perpendicolari alle ordinate paralelle AC, LC &c.; e cambiando in tal guisa la *Fig.*1. di questa giunta con quella dell' artic.10. *pag.*8. e della Memoria precedente, si ritrova BO=HL=AG=z, & DF (n) confusa con DO, & LF parimente con LO; locche fa (art.2.) $n = b - z$, $p = a - x$, & $dy = -dx$.

Sostituendo dunque questi valori di n, p, e dy,

nell'ultima delle precedenti equazioni; ſi avrà ancora $\sqrt{vv-1}\left(\frac{ndy+pdz}{pdy-ndz}\right) = \frac{-dx\times b-z+dz\times a-x}{-dx\times q-x-dz\times b-z}$

$\frac{zdx-bdx+adz-xdz}{qdx-adx-bdz+zdz}$, quale preciſamente è la ſteſſa di quella dell'art. 10. *pag.* 8. della ſudetta Memoria. Donde per conſeguenza didurraſſi ciocche n'è ſtato didotto in eſſa Memoria, qual ſi vede naſcere dall' art. 4. della ſoluzione del precedente Problema.

OSSERVAZIONI.

IX. Si avverta, che in tutto ciò il valore arbitrario di v permette, che non ſi ponga mente alla direzione del peſo del mobile; e che nell'art. 5. *pag.* 5. della precedente Memoria, ove l'ho ſuppoſto ſempre drizzarſi in C, come ancora nell' art. 10. *pag.* 8. dell'iſteſſa Memoria, dove l'ho ſuppoſto tendere ſecondo le direzioni paralelle AC, poteva io non avere alcun riguardo a dette direzioni; non biſognandomi quì altro, che le velocità (v), quali ſi preſuppongono.

X. Si avverta ancora, riſpetto al caſo dell'articolo 7., che in facendo $v = \sqrt{x}$, ſi avrà parimente $\frac{\sqrt{ccdx^2+c-x^2\times dz^2}}{c\sqrt{x}} = dy$ (*art.* 2.) $= -dx$, ovvero $ccdx^2+\overline{c-x}^2\times dz^2 = ecxdx^2$: donde reſulta $dz = \frac{cdx\sqrt{x}}{c-x} - 1$, ovvero (in ſupponendo $a = 1$) $adz = \frac{cdx\sqrt{ax-aa}}{c-x}$, come nell' art. 5.

pag.

pag. 5. della Memoria precedente; eccetto che quì dicesi *dz*, quel che ivi si dice *dy*.

Nella costruzione data della Curva, che esprime questa equazione nello stesso luogo delle Memorie, io mi era contentato di ricercare l'inchinamento, e sotto qual'angolo incontrisi col suo Asse: Ma il Sig. *Bernoulli* Professore in *Groningue* avendomi scritto, di avere egli osservato di più, che questa Curva facesse un'infinità di revoluzioni prima di giugnere al suo centro; io ancora l'ho ritrovate col di lui * Metodo per integrare le frazioni ragionevoli, presentato all'Accademia a 13. Decembre 1702, e con altro metodo ancora, che da molto tempo io ho, per descrivere tutte sorti di spirali in infinito.

XI. Comincio dalla soluzione, che col metodo del Sig. *Bernoulli*, venutomi prima, ho fatta.

1. Sia $s = \sqrt{ax - aa}$, ovvero $x = \frac{ss + aa}{a}$; e per conseguenza $dx = \frac{2sds}{a}$. Egli è chiaro, che la sustituzione de' valori di x, e di dx nella precedente equazione $adz = \frac{cdx\sqrt{ax-aa}}{c-x}$; la cambierà in $adz = \frac{2cssds}{ac-aa-ss}$. Ma per rendere $ac-aa=1$, bisogna considerare, che la grandezza a, quì sopra (art. 10.) presa per unità, essendo arbitraria; Puol'essere ancora assunta per $\frac{1}{2}c$; Nel qual caso avrassi $\frac{1}{2}c = a = 1$, locche rende in fatti $ac-aa = 2-1 = 1$, & $\frac{1}{2}cdz = adz = \frac{2c1sds}{ac-aa-ss} = \frac{2cssds}{1-ss}$. Dunque in tal caso si avrà

* *Vedi nelle Memor. del* 1702. *la solut. di un Problema intorno al calcolo integrale del Sig. Bernoulli.*

avrà ancora $dz = \frac{4ssds}{1-ss} = -4ds + \frac{2ds}{1+1} + \frac{2ds}{1-s}$: Et integrando $z = -4s + 2l\frac{1+s}{1-s} - 2l\frac{+1}{1-1} = -4s + 2l\frac{1+s}{1-s}$, ovvero $z + 4sl\frac{+1}{1-1} = 2l = 2l\frac{\frac{1}{2}c+s}{\frac{1}{2}c-s}$ per una nuova equazione della Curva ricercata, prendendo sempre $\frac{1}{2}c$ per unità, il di cui logaritmo è zero, dinotando quì la lettera *l* *logaritmo*, siccome *d* significa *differentiale*.

2. Per ritrarre presentemente una equazione scorrente della stessa Curva; sia *n* numero, l'unità del quale (*a*, ovvero $\frac{1}{2}c$) è il costante logaritmo, e per consequenza $ln = 1$; avendo allora $z = z \times ln$, & $4s = 4s \times ln$, si avrà parimente (num. 1.) $z \times ln + 4s \times ln = 2l\frac{\frac{1}{2}c+s}{\frac{1}{2}c-s}$, ovvero $l\frac{\frac{1}{2}c+s}{\frac{1}{2}c-s}^2 = ln^z + ln^{4s} = ln^{z+4s}$, ovvero $\frac{\frac{1}{2}c+s}{\frac{1}{2}c-s}^2 = n^{z+4s}$, o in fine $\frac{\frac{1}{2}c+s}{\frac{1}{2}c-s} = n^{\frac{1}{2}z+2s}$ per l'equazione corrente della Curva richiesta.

3. * Quindi si vede, che nel caso di $s = 0$, cambiando equazione in $1 = n^{\frac{1}{2}z}$, fa ancora z (AG) $= 0$, in vece di $n^{\frac{1}{2}z} = n = 1$, e per consequenza questa Curva QLM deve incontrare la retta AC nel punto O, nel quale confondendosi il punto H con L, deve ancora dare AO $(x) = b = \frac{1}{2}c = \frac{1}{2}$ AC; poicche allora (num. 1.) $x = \frac{ss+aa}{a} = a\frac{aa}{a} = a = \frac{1}{2}c$, siccome si è detto

* *Fig.* 2.

detto nell'art.7. *pag.*6. delle Memorie del 1699.

4. Ma ſe ſuppongaſi $s = \frac{1}{2}c$; & in conſeguenza (num.1.) $x = \frac{\frac{1}{4}cc + aa}{a} = \frac{\frac{1}{4}cc + \frac{1}{4}cc}{\frac{1}{2}c} = c$, cioè H in C; allora la precedente equazione ſcorrente $\frac{\frac{1}{2}c+s}{\frac{1}{2}c-s} = n^{\frac{1}{2}z+2s}$ del num.2., cambiandoſi in $\frac{c}{a} = n^{\frac{1}{2}z+c}$, e rendendo quindi $n^{\frac{1}{2}z+c}$ infinita, tuttoche n, & c ſiano finite (per ipoteſi); biſogna, che la variabile z (*AG*) ſia allora effettivamente infinita, e che la Curva QLM faccia quì un'infinità di revoluzioni, prima di giugnere in C, & incontri il ſuo Aſſe ſotto l'angolo con l'ultima CL, che io ho diviſato nell'art.7. *pag.*8. della Memoria cennata, ove leggaſi :: $\surd\overline{OR} . \surd\overline{AO}$ in vece di :: $\surd\overline{AO} . \surd\overline{OR}$, * *e con l'ultima* RB, che quì deve dirſi :: $\surd\overline{OC} . \surd\overline{AO}$ qualunque ſia la ragione di OC $(c-a)$ ad AO (a).

5. L'ultima equazione $z + 4s = 2l\frac{\frac{1}{2}c+s}{\frac{1}{2}c-s}$ del num.1. pruova ancora, che l'origine della Curva QLM, che ella eſprime, deve ritrovarſi ſu la retta AC in alcun punto O, che quì dona $AO = \frac{1}{2}AC$, e che queſta iſteſſa Curva non deve giungere in C, ſe non dopo di aver fatta una infinità di revoluzioni intorno a tal punto.

In fatti, ſe primieramente ſuppongaſi $s = 0$, queſt'ultima equazione del num.1. cambiandoſi in $z = 2l\frac{\frac{1}{2}c}{\frac{1}{2}c} = 2l\frac{1}{2}c - 2l\frac{1}{2}c = 0 - 0$ AG (z) deve eſſer zero,

* *Queſto errore è corretto in queſta edizione.*

ro, & in conſeguenza la Curva QLM deve allora incontrare la retta AC in qualche punto O, che dona AO $= \frac{1}{2}$ AC, come nel num. 3.

Allo 'ncontro, ſe ſuppongaſi $s = \frac{1}{2}c$, cambiandoſi la ſteſſa equazione del num. 1. in $z + 2c = 2l - \frac{c}{a}$ infinita, per allora avrà z (AG) infinita, eſſendo tutto il di più finito *(ipoteſi)*; locche pruova, che la Curva QLM (num. 4.) deve fare una infinità di revoluzioni, prima di giugnere in C.

6. Oltre a ciò l'equazione $z + 4s = 2l \frac{\frac{1}{2}c+s}{\frac{1}{2}c-s}$ del num. 1. ſuggeriſce ancora una maniera di deſcrivere queſta ſteſſa Curva, altrettanto facile; quanto ſi è il cambiare queſta equazione in $z = -4s + 2l \frac{\frac{1}{2}c+s}{\frac{1}{2}c-s}$ (num. 1.) $= -4\sqrt{ax-aa} + 2l \frac{\frac{1}{2}c+\sqrt{ax-aa}}{\frac{1}{2}c-\sqrt{ax-aa}}$ $= -4\sqrt{\frac{1}{2}cx-\frac{1}{4}cc} + 2l \frac{\frac{1}{2}c+\sqrt{\frac{1}{2}cx-\frac{1}{4}cc}}{\frac{1}{2}c-\sqrt{\frac{1}{2}cx-\frac{1}{4}cc}}$: di qualunque grandezza, che ſi prenda AH (x) fra c, & $\frac{1}{2}c$; nè occorre altro, che far l'Arco AG (z) $= -4\sqrt{\frac{1}{2}cx-\frac{1}{4}cc} + 2l \frac{\frac{1}{2}c+\sqrt{\frac{1}{2}xc-\frac{1}{4}cc}}{\frac{1}{2}c-\sqrt{\frac{1}{2}cx-\frac{1}{4}cc}}$; & il punto L, ove la retta CG ſarà dall'Arco HL deſcritto dal centro C per H, rincontrata, ſarà uno de'punti della Curva QLM, e così degli altri all'infinito.

XII. Ecco preſentemente l'altra maniera di conſtruire la ſteſſa Paracentrica QLM, e di far vedere, che debba ella effettivamente fare infinite revoluzioni, prima di giugnere in C.

1. Immaginiamo perciò un'altra Curva KV, ſopra

ſopra l'Aſſe AC, le di cui coordinate ſiano le variabili HK=k, & CH=y (art.2.) =$c-x$, li nomi di AC=c, di AH=x, come ancora, che l'Arco della revoluzione AG, ovvero AG+ tal numero di revoluzioni compiute, che ſi vorrà=z &c., rimanendo il di più, come nell'art.2. Siano inoltre le coſtanti e= al circuito intiero del circolo AGEA, & g= alla retta arbitraria AP; & in fine $dk=\frac{cgdx\sqrt{ax-aa}}{acc-acx}$ ſia l'equazione della Curva KV, quale ſi vede, che in C deve avere la ſua ordinata k (CV) per aſimptota, $x=c$ rendendo ivi queſta ordinata infinita; & eſſer toccata in O dalla retta AO=a, avendo dx infinita riguardo a dk in queſto punto O della retta AC.

2. Sia dopo di ciò preſo l'Arco AG (z)AGEA(e):: HK (k). AP. (g) cioè z (AG) $=\frac{ek}{g}$; ſia indi il raggio CG rincontrato in L dall'Arco HL deſcritto del centro C per H. Poſto ciò, dico, che'l punto L ritrovato in queſta maniera, ſia uno di que' della Paracentrica richieſta; o, (che è lo ſteſſo), che la Curva QLM, quale paſſerà pur tutti i punti L, che differenti ordinate HK (k) della Curva OKV poſſono dare, farà la Paracentrica ſteſſa, che biſognava coſtruire.

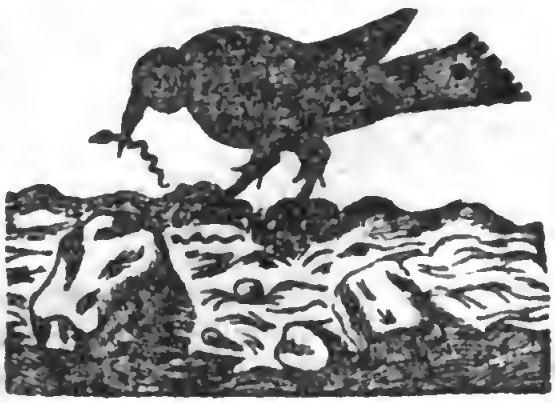
In fatti avendo quì $z=\frac{ck}{e}$, è chiaro, che ſi avrà parimente $\frac{gdz}{e}=dk$ (num.1.)$=\frac{egdx\sqrt{ax-aa}}{aec-aex}$; ovvero $dz=\frac{cdx\sqrt{ax-aa}}{ac-ax}$ per l'equazione della Curva QLM così deſcritta, quale equazione è parimente (*art.*10.) quella della Paracentrica deſiderata.

rata. Dunque la Curva QLM è la ſteſſa Paracentrica, che ſi doveva deſcrivere.

3. Eſſendò così, è egli ancor chiaro, che queſta Paracentrica debba eſſere una ſpirale, che non giugnerà in C, ſe non ſe dopo di una infinità di revoluzioni; poicche l'ordinata CV (k) infinita (*num.*1.) in queſto punto C deve rendere ancora infinito l'Arco della revoluzione AG (z) corriſpondente, quale (*num.*2.) l'è ſempre proporzionale.

4. Si vede ancora (*num.*1.), che HK annullandoſi in O, deve detta ſpirale cominciare da tal punto O, & avere AO=a per tangente, avendo la ſua equazione (*num.*2.) dx infinita, riguardo a dz in detto punto, cioè dz nulla in queſto punto riguardo a dx.

Accorda tutto ciò con l'Artic.11., locche rimaneva a dimoſtrarſi.



OSSERVAZIONI

DELL' ECLISSE DELLA LUNA

Avvenuta a' 15. di Marzo 1699.

DEL SIGNOR CASSINI.

SU 'l Terrapieno del luogo deſtinato alle oſſervazioni aſtronomiche, ſi erano apparecchiati i neceſſarj ſtrumenti, per oſſervare l'Eclisſe della Luna de' 15. Marzo di queſt'anno 1699., perche potevaſi indi vedere il Sole, e la Luna nell' orizzonte: Queſto apparecchio però fu inutile; poicche l'orizzonte era ingombro da nugole, che impedivano la veduta del Sole nel tramontare, e della Luna nel ſuo ſorgere. Oſſervammo dunque la Luna dalla Torre orientale, mentre era già innalzata un grado, e mezzo sù l'orizzonte, & uſcita da dette nugole, quale avea la ſeſta parte della ſua circonferenza orientale, oſcurata, quantunque a gran pena poteſſero diviſarſi i termini dell' ombra nell' orbita della ſteſſa, cadendo queſta sù la gran macchia, qual ſembrava, che la dilungaſſe di vantaggio.

Paſſavano ancora oſcure nugole per davanti, che in parte l'aſcondevano, & impedivano la veduta diſtinta delle macchie, ſe ſi aveſſero pur volute paragonar con l'ombra.

Non vi eſſendo coſa più notabile, quantoche i punti dell'Eclisſe, ſi cominciò a riſcontrar queſti tra eſſi, e col diametro della Luna, quale ſecon-

do

do il ſuo movimento cadeva ver l'occidente ; e ciò ſi eſeguì , facendo paſſare l'eſtremità della Luna , & i punti dell' Eclisſe per i fili verticale, ed orizzontale del cannocchiale , aſſeſtato su'l quadrante; Avendo prima regiſtrato un pen dolo,di cui diſtintamente ſi contavan i ſecondi , per miſurare il tempo di tal paſſaggio .

In queſto modo ſi determinaron molte faſi con la maggior preſtezza , che ſi potè , per compararle con quelle , che prima del finir dell' Eclisſe , ſi potrebbono mai oſſervare , e ricercar con ciò il tempo medio , che tra le faſi eguali in ugual diſtanza ſi frapone , e più eſattamente ſi determina col confronto di quelle , che in poco tempo più ſenſibilmente variano ; come appunto avviene di quelle, che ſon proſſime al cominciare , e finire di detta Eclisſe.

Si raccolſero dunque moltiſſime di queſte oſſervazioni , per quali riſcontrare inſieme , e ridurre , vi abbiſogna del tempo . Queſto metodo , qual per altro è 'l più alla mano nelle oſſervazioni , e più lungo nell' uſo, parve il più confacevole, mentreche la Luna era proſſima all' orizzonte , dove ella è trasfigurata dalle refrazioni , che non han vigor di cambiare così alcun obietto verticale , con tutto che ſiano le ſteſſe nel medemo circolo orizzontale , ove tutte le parti della Luna impiegano lo ſteſſo tempo a paſſarle, che vi porrebbero, ſe non vi fuſſero refrazioni : Queſto non avviene nel tragittar la Luna pe' fili obliqui , ne' quali , eſſendo diverſe parti in differenti altezze, ſoffrono differenti refrazioni , e ſminuiſcono le differenze dell' altezza .

Non ci riſtettimo però dall' oſſervare le differenze de' paſſaggi per lo circolo orario con un can-

noc-

nocchiale assestato sopra la Machina Parallattica, e precisamente nella più grande altezza, dove noi più fiate osservammo, che la Luna trapassava in 2'. 10". presso quasi un secondo a quello, che impiegava il Sole a passarvi lo stesso giorno, e l'altro appresso: Locche non dà la stessa grandezza apparente, quantunque i tempi di tali passaggi del Sole, e della Luna fussero perfettamente uguali; poicche il tempo del passaggio della Luna ha minor proporzione al tempo del suo ritorno al meridiano, quale in detto giorno era di 24^h. 48'.; che 'l passaggio del Sole al suo ritorno nel meridiano, quale è di 24^h.

Il tempo dunque della revoluzione diaria della Luna da oriente ad occidente in tal giorno era al tempo della revoluzione del Sole, come 31. a 30., e li diametri apparenti dell'uno, e dell'altro misurati sù le loro parallele in ragion reciproca.

La Luna si eclisso fino ad otto dita, e mezzo, o poco meno, come più precisamente si vide dal passaggio, verso il tempo medio osservato, prima del quale non ben si distinguevano le macchie della Luna. Ecco quelche osservammo noi più distintamente con cannocchiale di 17. piedi; giacche i più corti di questi non distinguevano bene le macchie.

A 7^h. 5'. vedevansi nell'orlo dell' ombra al di fuori le macchie distinte, che sono nell'imboccatura del *Mare humorum*, dopo *Gassendi*, che non ben distinguevali. *Fracastoro* era distante dall' ombra quanto portava il suo diametro.

Si notaron l'ore nell'orologio, che andava tardi in 46"., e si rimise a pelo.

6^h. 54'. 46". L'ombra nel *Promontorio acuto*.

7. 9. 57. L'orlo di *Langreno* sù l'orlo dell' ombra.

7h. 13'. 46". L'orlo Meridionale di *Grimaldo* cominciava ad uſcire dall'ombre.

7. 13. 46. *Fracaſtoro* era ancora diſtante dall' ombra, quanto il ſuo diametro portava.

7. 18. 20. La metà di *Grimaldo* fuori dell' ombre.

7. 18. 46. L' orlo chiaro di *Fracaſtoro* tocca l' ombra.

7. 23. 25. *Petavio* all' orlo dell' ombra, queſta non era così oſcura, che non ſi diſtingueſſero al di dentro le macchie eclisſate molto diſtanti dal ſuo orlo.

7. 28. 17. *Fracaſtoro* comincia ad uſcir dall' ombra.

7. 31. 46. L'orlo di *Ticone* più vicino al centro, era diſtante dall' ombra altrettanto, che dall' orlo più proſſimo della Luna.

7. 34. 46. *Langreno* comincia a comparire.

7. 36. 47. *Galileo* eſce dall' ombra, e 'l *Promontorio Meridionale* dell' Iſola di *Keplero*.

7. 42. 48. Tutto l'orlo Meridionale dell'*Iſola* di *Keplero* è fuori dell'ombre.

7. 43. 48. *Langreno* è ancora all' orlo dell' ombra. *Keplero* comincia a comparire.

7. 44. 48. *Keplero* eſce dall' ombra.

7. 49. 48. *Reinoldo* è uſcito dall' ombra.

7. 50. 48. Si vede chiaramente *Ariſtarco*, che ancora è intiero immerſo nell' ombra.

7. 51. 23. Si vede nell' iſteſſa maniera *Copernico* nell'ombra diſtante dall' orlo per la lunghezza di tutto il ſuo diametro.

9h.51'.46". *Ariſtarco* comincia ad uſcir fuora dall'ombra.
7. 53. 3. E' tutto fuori dall'ombra.
7 53. 33. *Fracaſtoro* è ancora all' orlo dell' ombra.
7. 55. 0. La Macchia chiara vicino ad *Ariſtarco* eſce dall' ombra.
7. 55. 0. *Copernico* ſi ſcuopre.
7. 56. 8. Il centro di *Copernico* eſce dall'ombra.
7. 56. 48. *Copernico* è qualiche tutto ſcoverto.
7. 57. 12. *Copernico* è uſcito intieramente.
7. 57. 48. *Fracaſtoro* è ancora all' orlo dell' ombra.
8. 3. 48. Si vede all' orlo dell' ombra una picciola macchia chiara più auſtrale, che *Manilio*, che è ancora molto immerſa nell' ombra.
8. 9. 18. *Eraclide* eſce dall' ombra.
8. 9. 18. *Snellio* eſce dall' ombra.
8. 14. 18. *Elicone* eſce dall' ombra.
8. 14. 58. La metà di *Elicone* all' orlo dell' ombra.
8. 15. 8. *Manilio* comincia ad uſcir dall' ombra.
8. 17. 5. La metà di *Manilio* all' orlo dell' ombra. *Dioniſio* è diſtante dall' ombra quanto il diametro di *Manilio*.
8. 20. 33. *Menelao* comincia ad uſcir dall' ombra.
8. 21. 18. *Menelao* è uſcito intieramente.
8. 21. 45. *Platone* comincia ad uſcir dall'ombra.
8. 22. 48. *Platone* è uſcito intieramente.
8. 23. 8. *Promontorio* acuto eſce dall'ombra.
8. 24. 18. *Plinio* eſce dall'ombra.
8. 24. 28. *Plinio* è uſcito intieramente.

7h. 13'. 46". L'orlo Meridionale di *Grimaldo* cominciava ad uſcire dall'ombre.

7. 13. 46. *Fracaſtoro* era ancora diſtante dall' ombra, quanto il ſuo diametro portava.

7. 18. 20. La metà di *Grimaldo* fuori dell' ombre.

7. 18. 46. L' orlo chiaro di *Fracaſtoro* tocca l' ombra.

7. 23. 25. *Petavio* all' orlo dell' ombra, queſta non era così oſcura, che non ſi diſtingueſſero al di dentro le macchie eccliſſate molto diſtanti dal ſuo orlo.

7. 28. 17. *Fracaſtoro* comincia ad uſcir dall' ombra.

7. 31. 46. L'orlo di *Ticone* più vicino al centro, era diſtante dall' ombra altrettanto, che dall' orlo più proſſimo della Luna.

7. 34. 46. *Langreno* comincia a comparire.

7. 36. 47. *Galileo* eſce dall' ombra, e 'l *Promontorio Meridionale* dell' Iſola di *Keplero*.

7. 42. 48. Tutto l'orlo Meridionale dell'*Iſola* di *Keplero* è fuori dell'ombre.

7. 43. 48. *Langreno* è ancora all' orlo dell' ombra. *Keplero* comincia a comparire.

7. 44. 48. *Keplero* eſce dall' ombra.

7. 49. 48. *Reinoldo* è uſcito dall' ombra.

7. 50. 48. Si vede chiaramente *Ariſtarco*, che ancora è intiero immerſo nell' ombra.

7. 51. 23. Si vede nell' iſteſſa maniera *Copernico* nell'ombra diſtante dall' orlo per la lunghezza di tutto il ſuo diametro.

7h.51'.46". *Ariſtarco* comincia ad uſcir fuora dall'ombra.
7. 53. 3. E' tutto fuori dall'ombra.
7 53. 33. *Fracaſtoro* è ancora all' orlo dell' ombra.
7. 55. 0. La Macchia chiara vicino ad *Ariſtarco* eſce dall' ombra.
7. 55. 0. *Copernico* ſi ſcuopre.
7. 56. 8. Il centro di *Copernico* eſce dall'ombra.
7. 56. 48. *Copernico* è quaſiche tutto ſcoverto.
7. 57. 13. *Copernico* è uſcito intieramente.
7. 57. 48. *Fracaſtoro* è ancora all' orlo dell' ombra.
8. 3. 48. Si vede all' orlo dell' ombra una picciola macchia chiara più auſtrale, che *Manilio*, che è ancora molto immerſa nell' ombra.
8. 9. 18. *Eraclide* eſce dall' ombra.
8. 9. 18. *Snellio* eſce dall' ombra.
8. 14. 18. *Elicone* eſce dall' ombra.
8. 14. 58. La metà di *Elicone* all' orlo dell' ombra.
8. 15. 8. *Manilio* comincia ad uſcir dall' ombra.
8. 17. 5. La metà di *Manilio* all' orlo dell' ombra. *Dionifio* è diſtante dall' ombra quanto il diametro di *Manilio*.
8. 20. 33. *Menelao* comincia ad uſcir dall' ombra.
8. 21. 18. *Menelao* è uſcito intieramente.
8. 21. 45. *Platone* comincia ad uſcir dall'ombra.
8. 22. 48. *Platone* è uſcito intieramente.
8. 23. 8. *Promontorio* acuto eſce dall'ombra.
8. 24. 18. *Plinio* eſce dall'ombra.
8. 24. 28. *Plinio* è uſcito intieramente.

8. 25. 40. La metà di *Langreno* nell' orlo dell' ombra.

8. 35. 33. *Promontorio* del *ſegno* eſce dall'ombra.

8. 36. 22. L'ombra all'orlo occidentale del *Mar* delle *Criſi*.

8. 37. 8. Non ſi vede più l'orlo del *Mar* delle *Criſi*.

8. 40. 18. L' ombra è dilungata dall' orlo della Luna, che ſi vedea nell' ombra della lunghezza del più gran diametro del *Mar* delle *Criſi*.

8. 42. 22. Ella era dilungata dall'orlo della Luna quanto la lunghezza del picciolo diametro del *Mar* delle *Criſi*.

8. 43. 38. Dilungata per la lunghezza del più grande ſemidiametro del *Mar* delle *Criſi*.

8. 44. 38. *Mar* delle *Criſi* intieramente fuori dell'ombra.

8. 45. 8. L'ombra dilungata dall' orlo della Luna quanto è il picciolo ſemidiametro del *Mar* delle *Criſi*.

8. 47. 46. Si vede l'orlo della Luna molto chiaro, e comincia a dubitarſi del fin dell'Eclisſe.

8. 48. 56. Non rimane, che la penombra nella Luna.

Se ſi confrontino inſieme le precedenti faſi, allorache l'ombra era diſcoſtata dall' orlo della Luna per la lunghezza del più picciolo diametro del *Mar* delle *Criſi*, ed indi per quella del più picciolo ſemidiametro; ſi vede, che ella accoſtava all' orlo sù la fine della lunghezza del più picciolo ſemidiametro in 2'. 46"., quali aggiunti al tempo della penultima faſe, quando era dilungata dall' or-

lo

lo per la lunghezza del più piccolo semidiametro; si avrà il fine dell'Ecliſſe 8.47.54.

Queſto modo a diterminare il fin dell' Ecliſſe, per l'oſſervazione del progreſſo dell' ombra, quando ancora è un poco dall'orlo diſcoſta, dove diſtintamente ſi vede il termine, è più ſicuro, e più evidente dell' immediata diterminazione del fine, qual ſempre è dubbia, non rimanendovi intervallo da paragonare.

Il fin dell' Ecliſſe fu vicino alle macchie di *Meſſala*.

OSSERVAZIONI

DELL' ISTESSA EGLISSE

DEL SIGNOR DE LA HIRE.

NOn ebbi voglia di oſſervar il principio di queſta Ecliſſe in tempo, che la Luna era ancora verſo l'orizzonte, per la nebbia, e nugole, che occupavano queſta parte del Cielo; Sendoſi però rischiarato un poco l'aere, ho fatte alcune oſſervazioni delle faſi di eſſa con tutta la poſſibile eſattezza, perciocche l'ombra della Terra non appariva terminata, e diſtinta, come ha ſoluto, ſe non ſe verſo le ſei ore e mezzo: quantunque le oſſervazioni dell'intiero rimanente di eſſa ſi ſian fatte con molto maggior giuſtezza per lo tempo adattatiſſimo, e ſereno.

Primieramente eccovi il paſſaggio della Terra:

Nel principio del *Mar ſereno* a	$6^h.21'.45'$.
L'ombra verſo *Grimaldi*	6. 27. 45.
Pricipio del *Mar* delle *Criſi*	6. 44. 15.

Mezzo dell' istesso *Mare*	6h.50'.45".
Promontorio acuto	6. 53. 30.
Immersione totale del *Mar* delle *Crisi*	6. 55. 15.
Principio di *Langreno*	7. 9. 30.
Fine di *Langreno*	7. 13. 45.
Principio dell' emersione di *Grimaldi*	7. 16. 0.
Metà di *Grimaldi*	7. 18. 15.
Emersione totale di *Grimaldi*	7. 22. 0.
Principio dell' emersione di *Fracastorio*	7. 47. 45.
Aristarco	7. 52. 45.
Metà di Copernico, e principio del Mare del Nettare	8. 3. 0.
Arpalo	8. 12. 45.
Elicone	8. 15. 30.
Menelao	8. 17. 45.
Promontorio acuto, emersione	8. 21. 30.
Metà di *Platone*	8. 22. 15.
Plinio	8. 26. 0.
Principio di *Possidonio*, e *Promontorio del sogno*	8. 33. 45.
Fine di *Possidonio*	8. 35. 15.
Principio dell' emersione del *Mar* delle *Crisi*	8. 36. 45.
Fine della stessa	8. 45. 35.
Fine totale dell' Eclisse	8. 49. 0.

L'osservazione di questo fine è dubbiosa un poco, a cagion che l' ombra non era ben terminata.

Ecco frattanto molte osservazioni della distanza fra le corna della Luna, & il seno verso, o freccia della parte illuminata della sua orbita fatte con grandissima diligenza, e con un buon Micrometro, donde ho rivacata la quantità delle dita eclissare, e delle loro parti.

Distanza tra le corna

12.

12'.	45"	a				6h. 3'. 45".
17.	0.	a				6. 6. 45.
19.	0.	a				6. 13. 45.
25.	30.	a				6. 24. 15.

Seno verſo illuminato dall' orbita della Luna colle dita ecliſſate.

Seno verſo		Dita				
21'.	1".	3.	56'.	a		6. 25. 45.
14.	51.	6.	20.	a		6. 42. 45.
12.	45.	7.	4.	a		6. 55. 30.
12.	7.	7.	18.	a		7. 1. 45.
11.	27.	7.	34.	a		7. 4. 30.
10.	32.	7.	55.	a		7. 13. 45.
10.	13.	8.	3.	a		7. 19. 45.
9.	35.	8.	17.	a		7. 24. 45.

Ticone è comparſo nel ſeno verſo, e la diſtanza del ſuo mezzo ſino all'orlo della Luna era di

4.	17.	a				7. 29. 45.
10.	13.	8.	3.	a		7. 33. 45.
10.	51.	7.	48.	a		7. 36. 15.
11.	29.	7.	33.	a		7. 41. 5.
12.	7.	7.	18.	a		7. 50. 45.
14.	1.	6.	29.	a		7. 59. 30.
14.	39.	6.	19.	a		8. 0. 45.
16.	33.	5.	39.	a		8. 8. 45.
19.	7	4.	40.	a		8. 17. 15.
21.	39.	3.	49.	a		8. 25. 0.
22.	58.	3.	10.	a		8. 28. 15.
25.	30.	2.	12.	a		8. 35. 15.
27.	24.	1.	27	a		8. 40. 0.
28.	2.	1.	14.	a		8. 42. 30.
29.	18.	0.	43.	a		8. 45. 0.

Diametro della Luna dopo l' Ecliſſe 31'. 24", all'altezza di 28.°. 30'.

Si può conchiudere facilmente, e con tutta giuſtezza la metà dell'ecliſſe dall' oſſervazioni precedenti del ſeno verſo illuminato, o delle quantità delle dita ecliſſate, e delle loro parti, comparando inſieme due oſſervazioni diſtanti di tempo dalla metà dell' Ecliſſe, come

Il ſeno illuminato nel principio dell'Ecliſſe era di 21'. 1". a	6h.	25'.	45".
Nel fine era ancor lo ſteſſo compiuto a	8.	23.	56.
differenza	1.	58.	11.
metà	0.	59.	5.
Dunque metà dell' Ecliſſe a	7.	24.	5.
Il ſeno verſo illuminato nel principio di 14'. 51". a	6.	43.	43.
Nel fine iſteſſo corriſpondente a	8.	2.	9.
differenza	1.	19.	26.
metà	0.	38.	43.
Dunque metà dell' Ecliſſe a	7.	22.	26.
Il ſeno verſo illuminato nel principio di 12'.45". a	6.	55.	30.
Nel fine ſuo corriſpondente compiuto a	7.	50.	53.
differenza		55.	23.
metà		27.	41½
Metà dell'Ecliſſe a	7.	23.	11½

Il

Il ſeno verſo illuminato nel principio di 11′ 27″. a	7. 4. 30½
Nel fine corriſpondente a	7. 40. 35.
Differenza	36. 5.
metà	18. d.
Metà dell' Ecliſſe.	7. 22. 32½

Se ſi prenda un mezzo fra queſte quattro concluſioni, ſi ritroverà la vera metà dell' Ecliſſe a 7. 23. 4.

Locche non ſi diſcoſta dal tempo della metà dell'Ecliſſe, ſe non in 5″., come io l'aveva ritrovato nelle mie Tavole, ch'era di 7. 22. 59. Il fine ancora concorda col mio calcolo preſſo a' 16″., quale era a 8. 48. 44. Per la quantità dell'Ecliſſe; l'oſſervazione non era minore, che di un minuto di dito, del calcolo, che io diedi all' Accademia alcun tempo prima di detta oſſervazione.

Mio Figlio ha parimente oſſervato con preciſione il paſſaggio dell' ombra per molte macchie, ed in gran parte va di accordo con quello, che io ho oſſervato.

RIFLESSIONI

SU 'L LUME, E COLORI, E SOPRA LA GENERAZION DEL FUOCO

DEL P. MALLEBRANCHE.

PEr iſpiegare il ſentimento, che ſopra le cagioni naturali del lume, e de'colori io ho, concepiam una gran palla compreſſa al di fuori da una forza, quaſi infinita, ripiena eſſa di materia ſcorrente, il di cui moto ſia così ratto, che con tutta la maggiore velocità ſi aggiri non ſolamente intorno ad un comune centro, intiera quanto ella è; ma ancora, che ciaſcuna parte di eſſa, per compire tutto il ſuo movimento, cioè per muoverſi con quanta forza ella abbia, ſia ancora aſtretta, o di girare intorno al centro d'un infinità di piccioli gironi, o di ſcorrere tra di eſſi ſempre con una ſtraordinaria celerità. In una parola concepiamo la materia contenuta in queſta gran palla, quaſi che tale, come il Signor *Deſcartes* ha deſcritta quella del noſtro vortice, con queſto divario, che le picciole palle del ſuo ſecondo elemento, quale e' ſuppone dure, non ſiano, ſe non ſe piccioli altri gironi, o vortici, o tali almeno, che non abbian durezza, ſe non quella, che lor viene dalla compreſſion della materia, che li circonda: atteſoche ſe dette picciole pallette fuſſero dure di per loro (qual coſa io credo baſtantemente di aver pruovato non eſſer vero) non potreb-

* 4. *Aprile* 1699.

* *Cap. ult. della ricerca della ver.*

trebbero, come vedraſſi in appreſſo, tramandar la luce, & i differenti colori per un iſteſſo punto in cui i raggi ſi ſegano. Se una tal ſuppoſizione rieſca dura, e' baſta fratanto di concepire una gran palla piena d' acqua, o più propriamente d' una materia infinitamente fluida, e per di fuori eſtremamente compreſſa; rappreſentando il † circolo ABC la ſezione di detta gran palla, che ſi fà per lo centro.

Ciò ſuppoſto, ſe ſi faccia in queſta gran palla una picciola buca, come in A; io dico, che tutte le parti dell' acqua, come ſon quelle, per cagion di eſempio, che ritrovanſi in R, S, T, V, tenderanno verſo il punto A per le rette RA, SA, TA, VA; perciocche tutte queſte parti, ugualmente premute, non lo eſſendo così nel lato, che corriſponde alla buca A; devon verſo ivi drizzarſi; perciocche ogni corpo premuto ſi muove per quel verſo, ove minor reſiſtenza incontra.

Ma ſe ſi metta lo ſtantuffo all' apertura A, e che prontamente ſi ſpinga dentro; le parti iſteſſe RSTV & *c.* cercheran diſcoſtarſi da detta buccia per le medeſime linee tutte AR, AS, &c. come quelle, che in avanzandoſi più detto ſtrantuffo, più ſon premute da quel lato, che da altro.

In fine, ſe ſi concepiſca, che detto ſtantuffo con prontiſſimo pignimento ſi cacci dentro, e ritiri, tutte le parti della materia fluida, che riempiono eſattamente la gran palla, la di cui molla io ſuppongo molto grande, e che difficilmente, ceda, o ſi arrenda, riceveranno infinite ſcoſſe, che io chiamo *vibrazioni di preſſione*.

Poicche il tutto è pieno, i noſtri occhi, benche chiuſi, o nelle tenebre, che e' ſiano, ſono attualmente compreſſi: Ma tal compreſſione del nervo

ot-

† *Tav.* 1. *Fig.* 4.

ottico non risveglia già sensazione di colore, come quello, che è ugualmente premuto; per la stessa ragione che non sentiam noi il peso dell' aere, qual ne circonda, tutto che egli sia ugualmente grave, che 28. dita di argento vivo. Ma se si concepisca un occhio in T, o dovunque si voglia rivolto verso la fiaccola A, le parti della fiamma sendo in un continuo moto, premeranno, senza rifinare più vivamente di quello, che nelle tenebre era, con vibrazioni, e scosse la materia sottile per tutti i versi prontissimamente, & in consequenza sino al fondo dell'occhio, giacche tutto è pieno; & i nervi ottici premuti, o scossi fuor dell' ordinario da queste vibrazioni, risveglieranno nell' anima una sensazione di lume, overo di viva bianchezza, e rilucente.

Se si supponga in S un corpo nero M; la materia sottile non essendo verso l' occhio riflessa, non iscuote il nervo ottico, e vedrassi il nero, come appunto quando dallo spiraglio di una caverna si guardi il fondo, o nella buccia della pupilla, l'occhio.

Se il corpo M sia tale, che la materia sottile scossa dalla fiaccola, rifletta da esso verso l' occhio con la stessa prontezza di vibrazioni, questo corpo apparirà bianco, & altretanto più bianco, quanto maggiori saranno i raggi riflessi. Apparirà ancora luminoso, come la fiamma, se essendo pulito detto corpo M, i raggi rifletteranno intieri, ovvero una gran parte nello stesso ordine; giacche lo splendore nasce dalla forza delle vibrazioni, & il colore dalla loro prontezza.

Ma se detto Corpo M sia tale, che la materia sottile riflessa, abbia men pronte in certo grado difficile a determinarsi esattamente, le sue vibrazioni, si terrà alcun de' colori, che dicono *primitivi*

tivi, il giallo, il roſſo, il cileſtro, ſe tutte le parti del corpo M ſminuiſcono ugualmente le vibrazioni, che cagiona la fiamma alla materia ſottile: Si vedranno tutti gli altri colori, che naſcono dalla meſcolanza de' primitivi, ſecondo che le parti del corpo M inegualmente ſcemeranno la prontezza delle vibrazioni del lume. Queſto ho inteſo io di dire, quando in alcuno de' miei libri ho cennato, che il lume, & i colori conſiſtevano in *diverſe ſcoſſe*, o *vibrazioni* * della materia eterea, o nelle *vibrazioni di preſſione più, o meno pronte*, che la materia ſottile produceva ſopra la retina †.

Queſta ſpoſizion ſemplice del mio ſentimento apparirà forſe molto veriſimile a quelli almeno, che intendono la Filoſofia del Signor Deſcartes, ſe mai non ſian contenti della ſpiega, che queſto ſavio uomo fà de' colori; ma perche più ſodamente poſſa formarſi giudizio di mia opinione, non baſta di aver la eſpoſta; biſogna, che io vi aggiunga qualche pruova. Convien perciò avvertire.

1. Che'l ſuono ſentaſi per mezzo delle vibrazioni dell'aria, che ſcuotono il nervo dell'orecchio perche nella machina del voto, ſe ſi tiri quanto ſi poſſa l'aere, il ſuono, che ivi produceſi non ſi tramanda fuori, quando egli è mediocre, e tanto meno, quanto che l'aere ſarà più rarefatto.

2. Che la differenza de' tuoni non naſca dalla forza delle vibrazioni dell' aere; ma come ogn'un sà dalla minore, o maggior loro prontezza.

3. Che quantunque le impreſſioni prodotte dagli obietti sù gli organi de' noſtri ſenſi, non differiſcano, che nel più, e nel meno; i ſentimenti però, che l'anima ne riceve, ſiano eſſenzialmente dif-

* *Ric. della ver. tom. 2. pag. 364.*

† *Trat. sù la Metaf. 12. Trat. n. 1.*

differenti . Non vi ha ſenſazione più oppoſta , quanto , che 'l piacere , e'l dolore ; frattanto un che ſi freghi con piacere, ſente dolore , ſe e'li gratti un poco più forte;perciocche il maggiore , o minor moto nelle noſtre fibre,eſſenzialmente differiſcono in riguardo al ben del corpo, di cui noſtri ſenſi non ci avviſano,che per queſti argomenti.E'ancor veriſimile , che'l dolce , e l' amaro , quali cagionano ſenſazioni cotanto oppoſte,ſpeſſo non divarjno , che dal più , o meno ; poicche molti degli uomini ſperimentano amaro quelche altri ſenton dolce . Vi ſon delle frutta , che oggi ſon dolci , e dimani diverranno amari ; dunque poco cambiamento , che ne' corpi ſi faccia , li rende capaci a produrre ſenſazioni molto oppoſte : & in una parola , le leggi dell' unione dell' anima , e del corpo ſono arbitrarie , nè s' incontra negli oggetti coſa , che ſia ſimile alle ſenſazioni , che noi ne abbiamo .

Egli è certo , che i colori dipendano naturalmente dallo ſcuotimento degli organi della viſta, quale non può eſſere , ſe non ſe forte , e debbole, o pronto , e lento . Ma la ſperienza ne dimoſtra, che la maggior , o minor forza , o debolezza del pignimento del nervo ottico , non cambj già la ſpecie del colore ; poicche il maggiore , o'l minor lume del giorno , donde il più , e 'l meno di queſta forza dipende , ordinariamente non fà vedere i colori di una differente ſpecie , e tutta oppoſta . Biſogna dunque conchiudere , che la maggiore , o minor prontezza delle vibrazioni del nervo ottico , o delle ſcoſſe de' ſpiriti , che e' contiene , cambjno le ſpecie de' colori , e per conſeguenza , che la cagione de' tali ſenſazioni addivengano principalmente dalle *vibrazioni più*, o *meno pronte* della materia ſottile , che comprimono la retina .

Van

Van di pari il lume riguardo à' diversi colori, & il suono à'differenti tuoni. La *grandezza* del *suono* nasce dalla maggiore, o minor *forza* delle vibrazioni dell'aria grossolana; e la *diversità de' tuoni* dalla maggiore, o minor *prontezza* di queste istesse vibrazioni, come tutti credono. La *forza*, ovvero lo splendor de'colori nasce dunque egli ancora dalla maggiore, o minor *forza* delle vibrazioni, non già dell'aere, ma della materia sottile; e *le differenti specie de' colori* dalla maggiore, o minor *prontezza* di queste istesse vibrazioni.

Dopo di aver riguardato il Sole, e che il nervo ottico sia stato fortemente scosso dalla vivezza del suo lume, come le sue fibre, quelle, che sono situate nel fuoco degli umori trasparenti dell'occhio; se questi si chiudono, o che si entri in un luogo oscuro, lo scuotimento del nervo ottico passerà dal più, al meno, e fratanto si vedranno differenti colori, tosto il bianco, il giallo, il rosso, l'azzurro, & alcuni altri di que', che fansi per la mescolanza de' primitivi, & infine il nero: Donde può conchiudersi, che le vibrazioni della retina prontissime sù le prime, divengano a poco a poco indi più rare; dunque bisogna pur confessare, che non già la grandezza, o la forza di tali vibrazioni, ma la loro prontezza sia quella, che faccia la diversità di specie de' colori; poicche il rosso, per cagion di esempio, ugualmente è rosso nel debole, che nel gran lume, potrebbe ancora quindi dedursi dalla successiion de'colori, se mai sia ella costante, che le vibrazioni del giallo fussero piu pronte di quelle del rosso, e queste del celestro, e così di tutti altri colori, che l'un l'altro succede: Ma impossibil parmi il precise scoprimento per tal mezzo, o per altro, della ragione esatta dalla prontezza di

tali

tali vibrazioni, come nelle consonanze della musica si sono scoverte. Qui indovinando, possiamo accostarci al verisimile.

Essendo l' aere compresso dal peso dell' atmosfera, e'convien, che vi corra qualche tempo, perche ciascuna parte di esso aere rimuova la sua vicina; onde è, che 'l suono molto lentamente si trasmetta, non iscorrendo piu di 180. passi in un secondo di tempo. Non così avviene della luce, perciocche tutte le parti eteree di essa fluidissime si toccano, e più perche sono compresse dal peso, per così dire di tutto il vortice; sicche le vibrazioni della pressione, o l'azione del corpo luminoso, in brevissimo tempo debba molto lungi comunicarsi: E se la compressione delle parti, che compongono il nostro vortice fusse infinita; e' bisognerebbe, che le vibrazioni di pressione si facessero in un istante.

Il Signor *Huygens, nel suo Trattato della luce* *, conchiude dall' Eclisse de' satelliti di Giove, che 'l lume si trasmetta 600.m. volte più velocemente, che 'l suono, tanto il peso, o compressione di tutta la materia Celeste è senza paragon più grande di quella, che sù la terra produce il peso dell' atmosfera. Io credo bene di aver altrove provato, † che la durezza de' corpi addivenir non possa altronde, che dalla compressione della materia sottile; e se così è, bisogna che sia ella estremamente grande, rinvenendosi corpi cotanto duri, che bisogna impiegarvi grandissima forza, per istaccarne la minima parte: E crederei, che la ragione del peso dell' etere a quella dell' atmosfera sia molto più grande di quella di 600.m. ad uno, e che possa riguardarsi come infinita. Frat-

* *Pag.* 9.

† *Ric. della verità cap. xl.*

Frattanto dunque ſupponiamo, che tutte le parti dell' *etere*, o della materia ſottile, & inviſibile del noſtro vortice, ſiano compreſſe con una quaſi infinita forza dagli altri, che lo cingono, e che ciaſcuna di queſte parti ſia fluidiſſima, nè abbia altra durezza, che quella, quale dal moto di coloro, che la circondano, e da tutti i lati la comprimono, le naſca. Vediamo, come in queſto ſiſtema, che io propongo, ſia poſſibile, che le impreſſioni d'infiniti raggi, o di svariati colori, ſenza confonderſi, ſi comunichino. Vediamo, come 10.m. raggi, che ſi ſegano in un punto fiſico, o ſenſibile, tramandino per queſto iſteſſo punto tutte le loro differenti vibrazioni, giacche ho dimoſtrato, che la differenza de' colori, ſi faccia dalla maggiore, o minor prontezza di queſte iſteſſe vibrazioni; e quindi apparentemente diduremo, che'l ſiſtema del Mondo, che può mettere in chiaro queſta gran difficoltà, ſarà conforme alla verità iſteſſa.

* Sia APEN la ſezione di una camera con infiniti colori dipinta, e che parimente ſiano eſſi quanto ſi poſſono più forti, cioè, che in A vi ſia il bianco vicino al nero *n*, il cileſtro *b* vicino al roſſo *r*, il giallo *i* vicino al violato *u*. Se da tutti queſti punti A, *n*, *b*, *r*, *i*, *u*, ſi menino le rette linee, quali ſi ſeghino in un punto, come Q, e ſi ponga l' occhio per di là, come in E, *c*, *d*, *f*, *g*, *b*, ſi vedranno tutti queſti differenti colori per la tramezza del punto Q, dove ſi ſegano; e poicche tal figura non rappreſenta altro, che un ordine di colori; biſogna immaginare, che altrettanti diſtinti l'occhio ne divili nel ſuo fondo, e che il punto Q d' interſezzione, ſia capace a rice-

* *Tav.*1.*Fig.*5.

vere, e trasmettere grandissimo numero d' impressioni differenti, senza che l' un l' altra distrugga.

Se il punto filico, o la picciola palla Q, fusse un corpo duro, come *Descartes* lo suppone, sarebbe impossibile, che l' occhio in E vedesse il bianco in A, e che un altr'occhio in *c* vedesse il nero in *n*; perciocche quando un corpo è perfettamente duro, se alcuna parte di detto corpo un qualche poco si avanzi, o direttamente si muova verso il nervo ottico da A, per cagion di esempio, verso E, conviene, che tutte le altre parti in tal guisa si drizzino; dunque non si potrà solo vedere il nero, e 'l bianco in un istesso tempo per mezzo de' raggi, che si seghino in Q.

Il Signor *Descartes* pretende ancora, che 'l rosso facciasi dal giramento delle picciole pallette, che l'un l'altre comunichino per tutto il raggio dall'oggetto fino all'occhio. Una tal opinione per molte ragioni non può sostenersi, bastando qui per distruggerla, che se la picciola palla Q giri intorno al suo asse PN, da *r*, dove stà il rosso, in *f*, ove è l'occhio, non potrà ella nell'istesso tempo rotolare sù l'asse *rf*, da N, ove pur soppongo il rosso, in P, dove credo un'altr' occhio.

Quando in fine io dico, che i raggi si segano nella picciola palla, o nel picciolo girone Q, io non pretendo, che questi piccioli vortici siano esattamente sferici, nè che i raggi visibili non abbiano altra grandezza, che quella delle picciole palle del secondo elemento, o di un picciolo girone. Non ditermino qual debba essere la grossezza di questi raggi, perche bastantemente possano scuotere il nervo ottico, per far vedere i colori; ma quelcho io ho detto di una picciola palla, bisogna intendere di mille, o di un milione, quante volte que-

sto

ſto numero di palle ſa biſogno, perche ſia ſenſibile un raggio.

Non è dunque poſſibile, che la pallotta Q, o ſimili a queſta poſſano traſmettere l'azion della luce propria a far vedere tutte ſorti di colori, quante volte ſi ſuppongono dure; ma ſe s' immagini, che ſiano infinitamente fluide, o molli, (come l'idea ſemplice della materia rappreſenta tutti i corpi, non avendo la quiete minima forza, & eſſendo indifferente a ciaſcheduna parte di un corpo l'eſſere, o 'l non eſſere dappreſſo alla ſua vicina, da cui facilmente deve dividerſi, ſe qualche forza, cioè qualche moto non la ritiene, giacche ne' corpi non ravviſo altra forza, che 'l loro moto); ſe dico, ſi concepiſcano queſte palle molliſſime, o come piccioli vortici, quali io le credo con maggior verità, compoſti di una materia infinitamente fluida, ovvero eſtremamente agitata, ſaranno eſſe capaci di ricevere infinite impreſſioni differenti, quali potranno comunicare alle altre, sù le quali ſi appoggino, e con le quali ſono infinitamente compreſſe. Locche biſogna provare, e ſpiegar meglio.

Perciò egli è neceſſario di ben comprendere, che il ripignere, quale come lo ſpingimento ſi comunica tolto per linee rette, ſia quì neceſſariamente uguale al pignere: Per queſta eſſenzial ragione, sù l'effetto, che ſi ricerca, il noſtro vortice è quaſi infinitamente compreſſo, e perciò non può egli contener voto. Se per cagion di eſempio, ſi ſpinga un baſtone contro di un muro fermo, la mano, e 'l baſtone ſaranno riſpinti coll' iſteſſa forza, con la quale ſono ſtati pinti. Sarà dunque l'azione uguale alla riſpinta. Or ſe bene i raggi non ſiano così duri, come 'l baſtone; avvien tuttavia l'iſteſſo, ri-

guardo all'azione, per la compreſſione, e pienezza del noſtro vortice.

Perciocche ſe ſuppongaſi una botte piena d' acqua, o la gran palla della prima figura ripiena d'aere, avendovi aperta una buca, ſi ſpinga per eſſa uno ſtantuffo, queſto ſarà altrettanto riſpinto, quanto ſarà urtato: E ſe inoltre ſi faccia nel mezzo di detto ſtantuffo una picciola doccia, donde poſſa introdurſi l'acqua, & uſcir dalla botte, e che ſi ſpinga detto ſtantuffo; tutta l'acqua, che ſarà compreſsa, per cagion di ſua fluidezza, nell'iſteſſo tempo cercherà a dilungarſi da ciaſcun punto di queſto ſtantuffo, per l'azion di eſſo; e per lo rimbalzo ſi avvicinerà alla buca, che ha nel mezzo: Poicche ſe ſi ſpigneſſe lo ſtantuffo con molta violenza, e prontezza la botte ſcrepolerebbe nella parte più debole di eſſa, ſegno evidente, che per l'azione di quello, l'acqua premerebbe la botte da per tutto, e per poco, che ſi ſpigneſſe lo ſtantuffo, l'acqua zampillerebbe per la picciola doccia toſto riſpinta. Tuttociò, perche queſta è uguale all' azione nel pieno, e perchè l'acqua, o la materia ſottile è molto molle, e fluida, ſicche ciaſcuna parte ſi conformi in maniera a tutte ſorti d'impreſſioni.

Biſogna avvertire, che quanto più fortemente ſi ſpinga lo ſtantuffo nella botte, tanto più l'acqua, benche urtata verſo la ſuperficie concava della botte, è fortemente reſpinta verſo lo ſtantuffo, e zampilla per l'apertura di eſſo con più forza. Donde facilmente può giudicarſi, che un punto nero ſopra della carta bianca debba eſſere più viſibile che ſopra della carta cileſtre; perciocchè il bianco riſpignendo il lume più fortemente di tutti altri colori, non ſolamente ſcuote molto il nervo ottico; ma fà, che la materia ſottile con maggior forza corra col

rimbalzo verſo il punto nero. Ma ſe la materia eterea non fuſſe infinitamente molle, e fluida, egli è chiaro, che le picciole palle, quali traſmettono l' impreſſion del bianco, eſſendo dure, impedirebbero quella del nero; perciocche dette palle ſoſtenendoſi l'un l'altre, non potrebbero andare verſo il punto nero; e ſe queſta materia eterea non fuſſe compreſſa; non vi ſarebbe riſpinta.

Quel che ſi è detto del bianco, e del nero, deve applicarſi ad altri colori; ma molto difficile e' ſarebbe il venire al minuto, e riſpondere alle difficoltà, che potrebbero far molti sù di tal ſoggetto; perciocche facilmente sù di coſe oſcure poſſono farſi delle obiezioni; ma tutti que', che ſon capaci di farle, non ſono ſempre in iſtato da comprendere tutt' i principj, donde la ſoluzion dipende delle loro difficultà. Non è egli impoſſibile a concepire, come un punto ſenſibile di materia infinitamente fluida, e dapertutto compreſſa, riceva in un iſteſſo tempo numero quaſi che infinito d'impreſſioni differenti, ſe ſi conſiderino queſte due coſe 1. Che la materia è all'infinito diviſibile, e che la più piccola ſfera può corriſpondere a tutte le parti d'una grande. 2. Che ciaſcheduna parte ſi drizzi, & avanzi per quel verſo, donde è meno premuta, e che perciò tutti i corpi molli, & inegualmente compreſſi, ricevano tutt' i lineamenti delle forme, per così dire, che le circondano, & altrettanto più prontamente li ricevano, quanto che eſſi ſono più fluidi, e più compreſſi. Laſcio dunque le minute conſeguenze, che naſcono da principj pur ora ſpiegati, per le quali ſi poſſano, a mio parere, o togliere, o ſcemare tali difficultà, che ingombrano, cioè, che i raggi de' colori dovriano confondere le loro vibrazioni, in ſecan-

dosi, qual difficoltà parmi tale, che il vero sistema della natura intorno alla materia sottile possa solo intieramente rischiararla. Che che ne sia, io credo di aver chiaramente provato, che la diversità de' colori facciasi dalle differenti prontezze delle vibrazioni mosse dalla pressione della materia sottile; appunto come i differenti tuoni della musica nascono dalle diverse prontezze delle vibrazioni dell' aere grossolano, come l'esperienza ne addita, le quali pur si segano senza distruggersi: ed io stimo, che non possa rendersi ragion fisica della maniera, per cui tutte queste vibrazioni si comunichino, se non si tengano que' principj pur or divisati.

Del rimanente non bisogna immaginarsi, che quelche io ho detto delle picciole palle del secondo elemento, quali lungi da crederle dure, io piuttosto le considero, come piccioli gironi di materia fluida, debba atterrare la fisica del Signor *Descartes*; quando per lo contrario, a mio sentimento, se mai egli è vero, perfeziona ciò, che ha quel sistema di generale: Poicche se la mia opinione può agevolare lo spiegamento del lume, e del colore, la crederei proprissima a risolvere conforme a' principj di tal Filosofo altre quistioni molto generali della fisica, come per cagion di esempio, a spiegare la generazione, & i sorprendenti effetti del fuoco; come io cerco di far vedere.

Della Generazione del Fuoco.

NOn potendo i corpi naturalmente muoversi, se da altri non sia loro il moto comunicato; egli è chiaro, che 'l fuoco non possa accendersi, che per la comunicazione del movimento della materia sottile a' corpi grossolani. Il Signor *Descartes*, come ogn'un sà, pretende, che il primo elemento solo comunichi il suo moto al terzo, di cui i corpi

pi groſſolani ſon compoſti, & agitandolo, lo metta a fuoco. A parer di queſto, quando ſi batte il fucile con violenza, ſi diſtacca una picciola parte della ſelce (io crederei; che queſte fuſſero piuttoſto parti ſvelte dall'acciajo, che ſi accendono, perciocche quando col microſcopio ſi guardano le ſcintille del fuoco raccolte, ſi conoſce; che ſon dell'acciajo fuſo, e formato in pallottole, o in picciolì ſerpentelli; e non ho mai avviſato, che vi fuſſe cambiamento ne' piccioli tritoli ſtaccati dalla ſelce, ma queſto niente monta per la ſoſtanza) queſte picciole parti diſtaccate dal ferro girando dunque con forza, ſpingono le pallottole del ſecondo elemento, e fan, che 'l primo elemento vi ſcorra, e da tutti i lati circondandole, comunichi loro una parte del ſuo moto ratto, che li fà apparire infocate. Ecco il ſentimento del Signor *Deſcartes* sù la generazione del fuoco: Nella quarta parte de' ſuoi principj núm. 80., e ſeguente, può più a lungo riconoſcerſi queſto ſpiegamento. Ma ſe le picciole palle ſon dure, e ſi toccano tutte, com' egli le ſuppone, per iſpiegare i colori, ſi dura fatiga a comprendere, come il primo elemento potrebbe ricorrere verſo la parte diſtaccata del ferro e ciò con molta abbondanza, per cingerla, & infocarla, nè ſolamente eſſa, ma tutta la polvere di un cannone, o di una mina, gli effetti delle quali ſon cotanto violenti; perciocche il primo elemento, che può ſcorrervi, non può eſſere altro, che piccioliſſima porzione della materia ſottile, qual riempie i piccioli ſpazj triangolari, e concavi, che le palle laſciano fra di loro.

Ecco dunque come io ſpiego la generazion del fuoco, e ſuoi effetti violenti; ſupponendo, che le picciole palle del ſecondo elemento in fatti non

ſiano, ſe non ſe piccioli gironi di una materia fluidiſſima, & agitatiſſima.

Ma biſogna avvertir prima, che quantunque l'aere non ſia punto neceſſario produrre per picciola ſcintilla di fuoco; frattanto per difetto di eſſo, toſto ſi eſtingua, nè poſſa comunicarſi alla polvere del cannone, facile tutto che ella ſia ad accenderſi.

Allorache ſi ſcarica una Piſtola nella machina del voto, l'eſperienza ne dimoſtra, che per difetto di aere la polvere dell' alveolo non ſi accenda, e nello ſteſſo tempo è difficiliſſimo a ravviſare ſcintilla alcuna. Sà infine tutto il Mondo, che ſi eſtingua il fuoco, per mancanza di aere, e che ſoffiando ſi accenda. Suppoſto ciò, vedete come io ſpiego la generazion del fuoco, e ſuo pronto effetto nelle mine.

Se ſi batta il ſucile nel voto, ſi ſtacca á forza del colpo una picciola parte del ferro, ó dell' Acciajo, quale girando, e pignendo prontamente alcuni piccioli gironi del ſecondo elemento, li rompe, e ditermina per conſeguenza le parti di eſſi a circondarla, indi ad agitarla, & infocarla. Ma la materia di queſti gironi, quale non ſaprei immaginarla molto agitata, dopo di aver avuto in un iſtante quantità di moti irregolari, prontamente rifondeſi in parte in nuovi gironi, & in parte ſcappa via tra gl' interſtizj de' gironi, che ſono attorno, quali intervalli divengono più grandi, allora che queſti gironi ſi accoſtano alla parte diſtaccata del ferro; queſti ultimi gironi non ſono rotti, perche la parte del ferro ritondata, o quaſi cilintrici, girando intorno al ſuo centro, o alla ſua lungezza, non urta più ne' gironi, armata di parti atte a rompere. Tutto ciò avviene quaſi in un iſtante, allorche il ferro, e la ſelce ſi percuotono in un luogo voto di aere, e la ſcintilla allora

è af-

è affatto invisibile, e niente durevole.

Ma quando si batte il fucile nell' aere libero, la parte staccata del ferro, girando fortemente rincontra, e scuote, non solamente alcuni de'piccioli gironi, ma molte parti dell' aere; quali come ramose, incotrano, e rompono in conseguenza col loro moto più vortici; che la picciola parte sola del ferro: Di manierache la materia sottile di questi vortici, cingendo il ferro, e l' aere, dà loro molti, e diversi movimenti, per rispignere fortemente gli altri gironi. Devon perciò le scintille essere più risplendenti nell'aere, che nel voto, & aver maggior durata, e forza, per accendere la polvere del cannone, cui non può mancar materia sottile, che l' accenda, per molta, che ella sia, poicche non è solamente la materia del primo elemento, come *Descartes* ha creduto; ma molto più quella del secondo, ovvero i piccioli gironi rotti, che producono gli straordinarj movimenti del fuoco nelle mine. Se si faccia riflessione sù di quel che avviene al fuoco, allorache se li spigne contro molto aere; non si porrà in dubbio, che le parti dell' aere non siano proprjssime a rompere quantità di giorni del secondo elemento, & in conseguenza a diterminare la materia sottile, a comunicare al fuoco parte del suo moto, giacche altronde non può venire la forza, o'l movimento a questo elemento, che da tal materia; essendo pur certo, che non possa un corpo muoversi, se quelli, che li son d' intorno non lo pingono. Gli effetti prodigiosi de' specchi ardenti, pruovano molto, che la materia sottile, sia la vera cagione del fuoco: I raggi della luce, secandosi al fuoco di questo specchio, i piccioli gironi della materia etçrea, da'quali essi raggi son composti, devono cam-

bia-

biare i loro moti circolari in diverſe guiſe, e tutte drizzarſi per una iſteſſa a muoverſi, cioè ſecondo l'aſſe del cono del lume rifleſſo, e penetrare, e ſcuotere, così le parti del corpo, che incontrano, & accenderlo.

DEL RITORNO DELLE COMETE

DEL SIGNOR CASSINI.

DOpo la Cometa, che comparve nel meſe di Settembre 1698., fè vederſi un altra nel meſe di Febrajo, e Marzo di queſto anno 1699. Il confronto di queſte novelle Comete con le più antiche, e 'l conforme lor moto con quello de' pianeti, dando un nuovo lume all' ipoteſi di *Apolonio Mindiano*, quale, al riferir di *Seneca*, inſegnava, che le Comete fuſſero ſtelle particolari, viſibili allora, che alla terra ſi avvicinaſſero, & inviſibili, quando che ſe ne diſcoſtaſſero, ſperava queſto Filoſofo, che coll' andar degli anni, rinverrebbeſi alcuno, che le vie del Cielo, per dove le Comete camminano, diterminarebbe, e diſtinguerebbe le une dall' altre. Ma da tal tempo, molti ſecoli ſon corſi, e perſona non ſi è avvacciata ad indagar le regole de' loro movimenti molto, per quel che ſembran, irregolari.

Le Comete, che ſono in queſto ſecolo comparſe, anno riſvegliate le antiche idee; e molte novelle altre ſcoperte han conferite a riſchiararle.

1. Primamente ſi è avviſato, che le Comete, i

di

di cui moti particolari, riſpetto alle ſtelle fiſſe oſſervati con una mediocre eſattezza, ſeguitano per qualche tempo l'arco di un circolo maggiore della sfera, dal quale alcune, per poco traviano, verſo il fine particolarmente della loro apparizione, quando lo ſcoſtamento, che a poco a poco ſi fà, più ſenſibil diviene: Locche è avvenuto ancora nella Cometa del meſe di Settembre ultima. I pianeti fan lo ſteſſo, drizzandoſi il di loro apparente moto per un circolo maggiore, quale non deſcrivono eſſe preciſamente intiero. La Luna ſe ne diſcoſta in una maniera più ſemplice, per lo cambiamento de' ſuoi nodi; i pianeti, toltone il Sole, in una maniera più compoſta traviano, mentre ſon dalla terra guardate, quale non è il principal centro del particolar loro movimento.

A' noſtri tempi non vi è ſtata Cometa, che ſiaſi più diſcoſtata dal ſuo circolo maggiore, quanto quella dell'anno 1664., e 1665. Noi eſattamente riferimmo un tale ſcoſtamento in un libro di detta Cometa, impreſſo nell'iſteſſo anno in *Roma*, per un movimento particolare de' ſuoi nodi, qual maniera può parimente applicarſi alla Cometa dell'ultimo anno.

2. Nel giro delle Comete oſſervate in queſto ſecolo, e nel precedente, con maggior eſattezza de' ſecoli paſſati, noi abbiam avviſato un luogo, dove appariſcono eſſe più grandi, e dove il loro apparente moto è più veloce, quale in uguali diſtanze da una parte, e dall'altra, ſi è conoſciuto quaſi che uguale, quando ſi è potuto oſſervare prima, e dopo del ſuo perigeo; come è avvenuto ancora nella Cometa del meſe ultimo di Settembre. Confrontaſi queſto col perigeo de' pianeti, ove alcune per un movimento ſemplice giungono, & altre

per

per un composto, quale non si ravviserebbe sì precisamente uguale, se egli fusse semplice.

Noi intanto riduciamo ad una egualità i movimenti delle Comete, durante il tempo della loro apparizione, che supponiamo cortissimo, riguardo a quello del loro intiero periodo, senza pretendere, che e' sia perciò uguale in tutta la revoluzione; l' inegualità, che non apparirebbe in un picciolo arco prossimo al perigeo, potrebbe essere considerabilissima in una gran porzione di circolo. Quindi è, che non saprei dedurre i tempi di tutto il periodo dalle osservazioni fatte in tutto il tempo dell' apparizione di una Cometa.

3. Le Comete discostate dal Sole, e dalla Luna, allora escono di veduta, quando sono nella maggior diminuzione del loro moto apparente, come nelle due ultime. Questo conferma, che la molta loro distanza e'l vivo chiarore delle altre Stelle, faccian quelle disparire; donde nasce, che dopo, che si son tolte alla nostra vista, per qualche tempo ancora, con l'ajuto de' Cannocchiali si veggano; abbenche alcuna diminuzione fisica possa esservi, la quale, come impercettibile fra 'l tempo dell'apparizione, potrebbe essere ben considerabile, dopo la revoluzione di molti Anni.

4. Noi di già abbiam ritrovate alcune Comete, che an fatto un' istesso giro descritto nelle costellazioni del Cielo, senza una molta variazione, da quella, che fa la Luna nel suo giro d'un'Anno all' altro, come prima noi avevamo osservato.

5. Avendo confrontate insieme le velocità apparenti di queste Comete, che per le stesse traccie son passate, mentre l'une, e l'altre erano in ugual distanza dal loro perigeo; abbiam ritrovato in alcune non vi essere maggior differenza di quella,

che

che tra le velocità de' ſteſſi Pianeti in ugual diſtanza dal loro perigeo ſi frapone, locche riſulta dalla compoſizione de' loro movimenti.

6. Quando noi abbiamo avute oſservazioni proprie ad inveſtigare ſe una Cometa non aveſſe parallaſſe ſenſibile, locche è raro; l'abbiam ritrovata minore di quella della Luna.

Allora il moto apparente della Cometa nel ſuo perigeo era ſecondo le oſſervazioni, più lento del moto apparente della Luna; uniformandoſi con ciò alla regola degli Antichi, quali tennero, che qualora il moto proprio de corpi celeſti era più lento, allora eran più diſtanti dalla Terra. Egli è vero, che i Moderni, quali non ſuppongono, como gli Antichi, che la Terra ſia il principal centro del moto di tutti i Pianeti, ma ſolamente della Luna, non accordino, che tal regola ſia univerſale, per gli altri Pianeti, che eſſi allogano intorno al Sole; ma ſenza contraſto ammetteranno, che tal regola debba per le Comete ſuſſiſtere, le quali nel ſiſtema della Terra ſono tra' Circoli di Venere, e di Marte, & avranno l'iſteſſa relazione alla Terra, che gli altri Pianeti anno al Sole.

Abbiam dimoſtrato altrove, di eſſervi molto ſpazio fra queſti due Circoli, per ivi porre gli eccentrici, che l'ipoteſi di Apollonio richiede.

La gran Cometa del 1680., che ci diè l'agio di oſſervare ſua parallaſſe per più giorni continui ſecondo il noſtro metodo, fu rincontrata in detto ſpazio di Cielo, nel quale abbiamo ancor ritrovata la Cometa del 1652., il di cui moto apparente fu più lento nel ſuo perigeo, appunto come il moto della Luna. Egli è inutile di far più lontane inchieſte, quando non ſi ha biſogno di ſpazio più grande, per rappreſentare il moto apparente delle

Co-

Comete visibili ; poicche al di là di tali confini, non è più sensibile la parallasse, per le osservazioni delle Comete ; durandosi fatiga ad avverare quella di Marte, e di Venere, ancor quando detti Pianeti son più vicini alla Terra.

Le ultime due Comete anno avuto il moto loro apparente nel perigeo, più lento del moto della Luna ; donde si è penlato, che fussero esse un poco più distanti dalla Terra ; poicche la condizion dell' aere non ci permise di osservar la Parallasse con quella precisione desiderata.

7. Abbiam vedute col Cannocchiale Comete, l'orbita delle quali era così rotonda, così pura, e così chiara, come quella di Giove. Tali erano la seconda Cometa dell'Anno 1665.e quella del 1682. L'orbita di alcune altre, e delle due ultime in particolare, era così mal finita, & oscura, come le stelle nuvolose pajono appunto alla semplice vista: Può questo rifonderfi a qualche grande Atmosfera, che le circonda. Quindi non può dedurfi, che non siano esse di lunga durata ; essendovi Stelle nuvolose nella constellazione di Andromeda, & in quella di Orione, le quali vedute ancora con Cannocchiali ben grandi, anno l'istessa apparenza, senza accrescimento, o diminuzione da 40, o 50. Anni, che l'osserviamo.

8. Oltre alla variazione della grandezza apparente di una Cometa, per la differente sua distanza dalla Terra, e per alcuna cagion fisica ; può ella in apparenza ancora esser varia, per altra simile cagione a quella, che fa differente la grandezza apparente del quinto Satellite di Saturno, qual si osserva crescere, e sminuire, fino a sparire, durante la metà di ciascheduna sua revoluzione, quando ancora si avvicina alla Terra. Vi

sono

ſono parimente Stelle fiſſe, che appajono accreſciute, o diminuite, quali in fine ſi tolgon di viſta, & indi ſi fan di nuovo vedere, dopò certi ſpazj di tempi, più, o meno regolati. Per ſimili cambiamenti, potrebbero alcune volte le Comete comparire di differente grandezza nel loro ritorno, e paſſare ancora, e ripaſſare nella ſteſſa diſtanza della Terra, ſenza eſſer vedute.

La Coda delle Comete ſoggiace a maggiori cambiamenti, eſſendo di conſiſtenza così tenue; che le Stelle per eſſa traſpajano, e'l lume della Luna, e quello de' crepuſcoli l'oſcurano.

E poicche raffiguriamo le Comete, principalmente per la Coda, che an ſeco; ſe una di eſſe, per una qualunque cagione la perda; potrebbe, ſenza che noi la ravviſaſſimo, paſſare. La condizion dell'aere può impedircene la veduta; & i raggi del Sole, che occupano quella di Mercurio in molte delle ſue revoluzioni, poſſono ancora oſcurarci una Cometa nel ſuo ritorno al perigeo, ſe queſto avvenga mentre il Sole l'è molto da vicino.

Per tutte queſte cagioni, quando mai ſi fuſſe rinvenuto il periodo d'una Cometa, non potremo riprometterci, di riconoſcerla nel ſuo ritorno.

Poiche da non molto tempo io mi affatigo ſu l'oſſervazioni, che poſſan conferire a tal ricerca; non me ne ritrovo abbaſtanza molte, da poterne con ſodezza ſufficientemente dedurre i viſibili ritorni dell'iſteſſe Comete, per lo avvenire. Baſta preſentemente di riconoſcerle, quando rivengono, e diſtinguerle dalle altre.

Per giudicare, ſe una Cometa, che compariſſe di nuovo, non fuſſe ella una di quelle, che in altri tempi ſi ſon vedute; biſogna diſaminare, ſe non ſi accordi con alcuna di tali Comete nelle pro-

prie-

prietà, che convengono ad un'istesso Pianeta.

Giammai ritroverassi, che due differenti Pianeti abbiano insieme li medesimi nodi, le stesse inclinazioni delle loro Orbite all'Eclittica, e la stessa velocitá apparente ne' loro perigei.

Quando dunque noi osserviamo, che una Cometa ha insieme l'istessi nodi, le medesime inclinazioni all'Eclittica, & uguali gradi di velocità apparente, divisati in un'altra, che prima è comparsa; con ragionevole grave fondamento possiam giudicare dall'Analogia co' Pianeti, che possa essere l'istessa Cometa.

Tutte queste conformità si ritrovano fra la Cometa dell'Anno 1680., e quella del 1577, quali segarono l'Eclittica nell'istesso grado 9. di Sagittario, e de' Gemelli, con simile inclinazione di 29. gradi: passando per le stesse constellazioni, & avendo l'istessi gradi di velocità nelle simili distanze dal loro perigeo: Queste circostanze ne fecero formar giudizio, che fosse l'istessa Cometa, come più a lungo abbiam dimostrato nel Libro dedicato al Re. L'istessa relazione ha la Cometa dell'Anno 1652. (i moti della quale noi osservammo, e ne descrissimo il giro, che aveva fatto, e che rimaneva a fare, in una lettera drizzata al Duca di Modena, impressa prima, che ella sparisse) con la Cometa del mese di Settembre ultimo, e se si metta in confronto quella descrizione con le osservazioni di questa, si vedrà, che ella ha per lo stesso gran cerchio camminata, qual taglia l'Eclittica nello stesso grado 28. di Toro, e di Scorpione, con ugual inclinazione di gradi 76. avente quasi il medemo grado di velocità nel perigeo, come ogni Pianeta de' più regolari.

Vi è stato ancora qualche confermità tra la Cometa di quest'Anno, e del precedente: Il suo giro

giro ha quasi avuta la medesima inclinazione all' Eclittica, e l'ha scorsa con quasi la stessa velocità; ma poicche una da Settentrione andava al mezzodì dichinando all'Occidente verso li stessi segni, da' quali l'altra si discostava, camminando da mezzodì a Settentrione, con dichinare all' Oriente, locche non si osserva nel ritorno, che fa un'istesso Pianeta al perigeo; noi perciò non abbiam pruove sì forti da dimostrarla una istessa.

L'ultima Cometa ha parimente qualche simiglianza con quella, che fu osservata nel mese di Decembre dell'Anno 1689. da' PP. Gesuiti Matematici del Re inviati alla China. Scorse ella la constellazione del Lupo, passando su 'l dosso di questo in poca distanza dal gran Circolo della nostra, camminando, come questa verso il Polo Australe dell' Eclittica, quale intanto aveva passato in qualche distanza da' nodi della nostra, con una inclinazion più grande, e con minor velocità nel suo perigeo; donde sembrava piuttosto, che fusse ella un'altra, che faceva l'istesso giro. I nodi di quella del 1689. erano li stessi con i nodi di quella del 1680.

Egli è vero, che vi possono essere Comete, i cui nodi abbiano un moto assai veloce, e l'inchinazioni variabilissime, e che ritornino al perigeo con una molto differente velocità cagionata da qualche variazione di eccentricità; ma in questo caso sarà estremamente difficile di raffigurarle per le stesse, fin'a tanto, che non si ristabiliscano in un medesimo stato. Tali ristabilimenti non avvengono, che dopo lunghi periodi: Et essendo così, non è picciola cosa, che nel poco numero, che noi abbiam potuto vedere a'nostri giorni di esse, ne abbiamo in 18. Anni ritrovate due, che possono supporsi essere le medesime con due altre, che eran comparse,

una nel Secolo paſſato, e l'altra nella metà di queſto, oltre a molte altre, che in tale intervallo anno dapreſſo ſeguite le ſimili tracce. Poicche queſti giri ſon cotanto frequentati dalle Comete, è bene, che di tempo in tempo li rivediamo, per conoſcere, ſe vi compajano altre, da poter paragonare con quelle, che noi vi abbiam oſſervate.

Quando terremo un maggior numero di oſſervazioni di Comete, da poterne indi ſcegliere quelle, che anno maggior corriſpondenza inſieme, e dedurne più ferme regole; ſi vedrà, ſe non ſi poſſano affatto ritrovar i periodi de' movimenti de' nodi, e delle variazioni dell'inchinazione all'Eclittica, che faccian paſſare una Cometa per differenti giri deſcritti dalle oſſervate con i medeſimi gradi di velocità; come il moto de' nodi della Luna in 18. Anni, e la poco variazione d'inchinazione, che ella fa in 14, o 15 giorni, fan paſſare la Luna in diverſi Anni per differenti giri, prima che ritorni per l'iſteſſa via alle medeſime Stelle fiſſe.

Così vedraſſi, come non ſi poſſa accordare in tal guiſa inſieme la ſeconda Cometa del 1665, e quella del 1677, con l'altra del 1680, e del 1577, le quali anno quaſiche avuti l'iſteſſi gradi di velocità, e ſon paſſati per vie poco differenti.

Vedraſſi parimente, ſe non ſi poſſa ritrovare un periodo della variazione d'eccentricità analoga a quella, che fa la Luna, parte in 13 Meſi, parte in 15 giorni, che poſſa dare ad un'iſteſſa Cometa i differenti gradi di velocità, che alcune di quelle anno avuti, quali ſon paſſate per le ſteſſe conſtellazioni, come la di queſto Anno ultimo, e quella dell'Anno 1690. Così ritroviamo eſſere ſtato fatto da una nell'Anno 1472 oſſervata da *Regio Montano* nel Meſe di Gennajo, e Febrajo, e d'altra dell'Anno

1556

1556 da *Omelio*, e da *Camerario* nel Meſe di Marzo, & Aprile; l'una, e l'altra paſſaron l'Eclittica quaſi per lo mezzo del ſegno di Libra; e dopo di eſſere ſcorſe tra' Poli del Zodiaco, e l'Equinoziale, proſeguirono il cammino ſino alla mettà del ſegno d'Ariete; ma la più gran velocità della prima, parve, che vinceſſe quella della ſeconda, quaſi del triplo. Se non ſi ritrovi regola di queſte variazioni (difficil coſa invero ſenza un'eſatta particolarità di oſſervazioni); non oſerei io aſſicurare, che fuſſero eſſe una iſteſſa Cometa.

Prima che ſia perſuaſo da' baſtanti indizj, che una Cometa novella ſia una di quelle prima comparſe, e che non ſappia, che ella non abbia dopo fatta, ſe non ſe una revoluzione, o ſe ne abbia fatte più, che ne ſappia il numero; egli è inutile l'intraprendere la ricerca della revoluzione, come ſarebbe inutile ancora di dedurre la revoluzione di Mercurio da due ritorni, che ſi fuſſero oſſervati, ſenza ſapere il numero di quelle, che avrebbe fatte tra una apparizione, e l'altra.

OSSERVAZIONI

SOPRA L' ESATTA QUANTITA' DE' SALI VOLATILI ACIDI

Contenuti da differenti ſpiriti acidi

DEL SIG. HOMBERG.

NElla Chimica più che in alcun'altr'arte abbiſogna una ſomma eſattezza in tutte le ſue operazioni, non ſolamente nella ſcelta de' materiali, che ſi vogliano adoperare; ma ancora per la loro quantità, quale ſpeſſiſsime volte è così preciſa; che per poco, che ſi manchi l'operazione divien tutta differente da quella, che ſi era propoſta a fare: Queſta in parte è la cagione, donde maggior numero di operazioni un poco dilicate, non rieſcan ſempre per man di tutti.

Abbiam noi una infinita facilità di miſurare la quantità diterminata di tutte le Droghe ſode, e ſecche, col peſo, e con le bilancie ordinarie; ma non va l'iſteſſo per le liquide, e particolarmente per tutt'i ſali volatili acidi, che per ordinario non ſi anno in forma ſecca da vegetabili, e da minerali, ma uniti ſempre con una porzion di flemma, dalla quale giammai intieramente ſi ſeparano. Sinora non abbiamo avuto mezzo comodo da poter conoſcere quanto ſal acido puro preciſamente ſi contenga ne' liquori, che ſi dicono ſpiriti acidi; quindi im-

* 29. *Aprile* 1699.

imbarazzato l'Artista, che vuol'esser minuto, non si assicura di poter rifare l'istessa operazione, che egli altra volta, o che altri prima di lui, abbian fatta.

Egli è vero, che l'Areometro, istrumento volgare, può dimostrarci poco men qual de' due, o tre spiriti acidi sia più, o meno senza flemma; ma non saprebbesi diterminare per quantità, o per conosciuto peso, quanto uno spirito sia più forte, o più grave dell'altro: E quando si disamina in differenti tempi la forza dell'istesso spirito, l'Areometro comune cotanto soggiace ad esser falso, quanto la condizion dell'aere più, o meno caldo in un tempo, che in un'altro, ne cambia considerabilmente l'effetto. Ma quando anche non vi fusse tal mutazione nell'aere, bisognerebbe, per avverare la stessa forza d'uno spirito acido, servirsi precisamente di un'istesso Areometro, di cui si è nel primo luogo avvaluto, altrimenti non si diviserà cosa affatto; essendo quasi che impossibile di ritrovar due Areometri, che ugualmente lo dimostrino; perciocche e' converrebbe, che la capacità, e la figura de' loro ventri, e de' loro colli, come la quantità della materia, dalla quale son formati, fussero perfettamente le stesse, cosa difficile ad eseguirsi, come lo è il fare due Termometri perfettamente uguali. Ebbi l'onore sei Anni sono di proponere alla Compagnia un nuovo Areometro più esatto dell'Antico, di cui ho fatto uso per alcun tempo; ma avendolo ritrovato ancora molto scomodo, l'ho corretto in fine, sicche tutti senza travaglio, e senza errore possano adoperarlo. Questi non ha difetto alcuno di quelli degli Antichi, e corrisponde con suo' buoni effetti a comuni desiderj: Nota precisamente la quintesima, o sestesima di una goccia, e come un liquore,

per conoſciuti peſi ſia più grave dell'altro; allocche, ſe ſi vogliano aggiungere le ſeguenti oſſervazioni, conoſceraſſi parimente con infinita eſattezza, quanta flemma, e quanto ſal acido contenga uno ſpirito acido, qual ſi voglia eſaminare. Di più tutti gli Areometri in tal guiſa fatti, benche di varie grandezze, ciaſcun di eſſi preciſamente noterà l'iſteſſo grado di forza in un medeſimo ſpirito acido, cioè, che ſe ſi perda, o rompa un'Areometro, con cui ſiasi diſaminato uno ſpirito acido; ſi potrà avverare la forza dell'iſteſſo ſpirito con un'altro, abbenche queſt'ultimo fuſſe più grande, o più picciolo del primo.

* Altro dunque egli non è, che un vaſo di vetro ſimile ad un picciolo recipiente, il di cui collo AD cotanto è ſottile, che una goccia di acqua occupa lo ſpazio di cinque, o ſei linee. A fianco di queſto collo ſorge dal ventre B del vaſe un picciolo doccio C dell'iſteſſa capacità del collo, lungo intorno a 6 linee, paralello al collo AD. Queſto picciolo doccio ſerve, per dar libera l'uſcita all'aere, che ſtà nel vaſe, a miſura, che ſi riempia queſto di liquore: La ragione perche il collo ſi richieda così ſottile è, perche più facilmente poſſa quindi conoſcerſi la vera ampiezza del liquore entrato nel vaſo. Si faccia un ſegno D ſopra al ſuo collo AD, per conoſcere ſin dove debba eſſere riempito: Egli è bene ancora di formare l'eſtremità A un pò larga, a guiſa d'imbuto, per introdurvi più facilmente il liquore.

L'uſo di tale Iſtrumento è: Riempieſi egli d'uno ſpirito acido ſino al ſegno del ſuo collo, & indi ſi peſa in una buona bilancia dell'Orafo,

* *Tav.1. Fig.6.*

fo, e mette in agguaglio il peso di questo spirito col peso di un'altro. Esattissimamente si vedrà quanto l'uno peserà più dell'altro; perciocche occupando una goccia d'acqua lo spazio di cinque, o di sei linee nel collo di tale Areometro, una linea di più, o di meno, che si fusse infusa, l'errore sarebbe di una quintesima, o sestesima della goccia sopra a tutta la quantità misurata, locche è pochissimo divario, e frattanto sarà chiarissimo nell' Areometro, e facilissimo ad emendarsi, coll'aggiunta di poco liquore, se manchi, o battendo col dito su l'imbuto del collo di quel vaso, che ne tien di vantaggio, nella qual maniera uscirà un poco del liquore per l'apertura del picciolo doccio.

Con questo Istrumento possono esaminarsi non solamente gli spiriti acidi; ma i sulfurei ancora, e tutte altre sorti di liquori; e poicche questi soggiacciono a dilatarsi nel caldo, e restrignersi nel freddo, nel Verno entrerà più di liquore in detto vaso, che nella State, cosa da imbarazzar coloro, che volessero comparar il peso di un'altro spirito acido, quale nella State avessero saggiato. Per dar compenso a questo inconveniente, io soggiungo quì una Tavola de' Liquori più considerabili, de' quali si servono nella Chimica, e vi noto il peso di essi, nel più gran calore della State, e nel Verno, mentre gela, dissaminato; affinche quindi possa aversi la prossima differenza, che tra queste due estremità di tempi, ne' quali si voglia far uso dell'Areometro, si frappone.

L'Areometro pieno di Mercurio nella State ha pesato 11 oncie, e 7 gran.

Nel Verno 11 oncie, e 32 gran.

Pieno di oglio di Tartaro, nella State 1 oncia 3 dramme, e 8 gran.

Nel Verno 1 oncia, 3 dramme, e 31 gran.

Pieno di Spirito d'Orina 1 oncia, e 32 gran.

Nel Verno 1 onc., e 43 gran.

Pieno d'Oglio di Vetriuolo nella State 1 onc. 3 dram. 58 gran.

Nel Verno 1 onc., 4 dram., 3 gran.

Pieno di Spirito di Nitro, nella State 1 onc., 1 dram., 40 gran.

Nel Verno 1 onc. 1 dram., e 70 gran.

Pieno di Spirito di Sale, nella State 1 onc., 39 gran.

Nel Verno 1 onc., 47 gran.

Pieno d'Acqua forte, nella State 1 onc., 1 dram., 38 gran.

Nel Verno 1 onc., 1 dram., 55 gran.

Pieno di Aceto distillato, nella State 7 dram. 55 gran.

Nel Verno 7 dram., 60 gran.

Pieno di Spirito di Vino, nella State 6 dram. 47 gran.

Nel Verno 6 dram. 61 gran.

Pieno d'Acqua di Fiume, nella State 7 dram., 53 gran.

Nel Verno 7 dram., e 57 gran.

Pieno d'acqua distillata, nella State 7 dram., 50 gran.

Nel Verno 7 dram. 54 gran.

L'Areometro voto pesava una dram., 28 gran.

Questa Tavola divisa bene il peso esatto di ciaschedun di questi liquori, e la vera differenza degli uni dagli altri; ma non ci nota la quantità del sal volatile acido, e quella della flemma, donde vengono questi spiriti acidi composti. Per venirne a capo, ho aggiunta quì la maniera in una seconda Tavola, che dimostra, come una certa quantità di

sal

ſal di Tartaro l'abbia aſſorti da ciaſchedun di tali ſpiriti acidi, ſino a perfettamente ſatollarſene, e come detto ſale ſi è accreſciuto di peſo, dopo lo ſvaporamento intiero di tutto l'umido. Queſto aumento nota la vera quantità del ſal volatile acido, che è ſtato aſſorbito nel liquore dal ſal di Tartaro.

Per imbevere un'oncia di ſal di Tartaro, di Spirito di nitro, ve n'è biſognato un'oncia, due dramme, e 36 granelli; ſvaporata la flemma, il ſal di Tartaro ſi è ritrovato accreſciuto di 3 dram., e 10 gran.; donde ſi deduce, che 1 onc. di detto ſpirito di Nitro contenga 2 dram., 28 gran. di ſal Volatile acido.

Per ſatollar dett'oncia di ſal di Tartaro, di ſpirito di ſale, ve ne ſon biſognate due oncie, 5 dram.; ſvaporata la flemma, il ſal di Tartaro ſi è ritrovato accreſciuto di 3 dram., e 14 gran.; donde deduceſi, che un'oncia di queſto ſpirito di ſale contenga una dramma, e 15 gran. di ſal volatile acido.

Per imbever detta oncia di ſal di Tartaro d'eglio di Vetriuolo, ſi ſono impiegate 5 dram. dell'olio; ſvaporata la flemma, s'è ritrovato il Tartaro accreſciuto di 3 dram., e 5 gran., locche dà a conoſcere, che un'oncia d'Olio di Vetriuolo contenga 4 dram. 65 gran. di ſal volatile acido.

Per imbever detta oncia &c. d'acqua forte, vi è biſognata un'oncia, 2 dram., 30 gran.; ſvaporata la flemma, l'aumento del Tartaro è ſtato di 3 dram. e 6 gran.; dunque un'oncia d'acqua forte contiene 2 dram., 26 gran. di ſal volatile acido.

Per ſatollarla di aceto diſtillato, ve ne ſon biſognate 14 oncie; ſvaporata la flemma, il peſo accreſciuto del Tartaro ſi è ritrovato di 3 dram., e 36 gran.; dunque un'oncia di aceto diſtillato, contiene

tiene 18 gran. di ſal Volatile acido.

Applicando queſta ſeconda Tavola alla prima, e paragonandola con gli Spiriti acidi, che alcun vorrà eſaminare con un'Areometro di queſta fatta, facilmente ritroverà la quantità de' ſali acidi contenuta in uno ſpirito.

Potremo noi con tali oſſervazioni render ragione di molti fatti, che ſenza di queſte, ſarebbe difficiliſſimo a ſpiegarſi. Per cagion di eſempio, ſappiamo, che un'oncia di acqua Regia, fatta da ſpirito di Nitro buono, e da ſale Ammoniaco, ſcioglie due volte più di oro di quello, che non fa un'oncia di ſpirito di ſale ugualmente ſpogliato dalla flemma, che lo ſpirito di Nitro. Per renderne ragione, ſiam noi obbligati di ricorrere alla debolezza delle punte di uno di queſti due acidi, che facilmente cedono, & alla durezza dell'altro, che operano più lungamente, e dividono con più vigore le picciole parti dell'oro, ovvero ad altra ſimile ragione, qual non avrebbe, a dritto penſare, altro, che un'apparenza debole di verità: Ma queſte oſſervazioni ci dimoſtrano, che un'oncia di ſpirito di Nitro ottimo contiene il doppio di ſal acido di quel che un'oncia di ſpirito di ſale s'abbia; ſapendo allo 'ncontro, che gli ſpiriti acidi oprano più, o meno, ſecondo la quantità de' ſali, che contengono; ſiam certi, che l'uno produca doppio effetto dell'altro, perche contiene quantità doppia di ſali acidi, più che l'altro.

In queſte oſſervazioni ho notato un fatto degno di attenzione, qual ſi è, che'l ſal di Tartaro in imbevendoſi dello ſpirito di Aceto, ha ritenuto un' ottava di più del ſal acido, di quello, che da ſpiriti acidi minerali avea aſſorbito.

La ragione di tal differenza potrebbe eſſere, per-

perche le picciole parti del noſtro ſal acido vegetabile, eſſendo paſſato per i filtri della pianta, e ſofferti in conſequenza tutti i movimenti di ſvariate formentazioni del vino, e di ſua diſtillazione, ſi ſon diviſe in più picciole parti di quelle d' un ſal acido minerale, che non an ſofferti tanti accidenti; poicche ha molto del probabile, che i ſali acidi de' vegetabili ſiano l'iſteſſi, che i ſali acidi minerali, quali le radici delle piante ſuggono dalla Terra, inſieme con l'umido, che le nutriſce; E poicche le punte di dette radici, ſono una ſpecie di feltri; ammettano alcune certa ſorta di ſale, & altre altra, e che ſi trovino fra' ſali eſſenziali delle piante alcuni di queſti ſali, che ſcoppiettano nel fuoco, e producono fiamma molto ardente, altri, che non rendono fiamma alcuna, ma ſaltellano ivi, e croſciano. Potrebbe ben'eſſere, che i ſali acidi contenuti ne' ſali eſſenziali, alcuni dal ſalnitro, & altri dal ſal comune ſi produceſſero, &c. giacche ne danno i ſegni nel fuoco. Eſſendovi dunque molta apparenza, che i ſali acidi delle piante, & i ſali acidi minerali, ſiano di una iſteſſa natura, e che differiſcano ſolamente nella picciolezza delle parti, per la ſuddiviſione, che quelli ſoffrono più di queſti; noi poſſiam ſenza pena concepire, che la materia poroſa del ſal di Tartaro ne ha potuto aſſorbire un poco più dagli uni, che dagli altri; e perche la iſteſſa quantità di ſal acido occupa molto più di liquore acquoſo nell'aceto diſtillato, che nello ſpirito di nitro, e in alcun altro acido minerale; per l'iſteſſa ragione ancora avvenga, che queſto ſal acido vegetabile ſia più volatile, o più facilmente ſi levi nelle diſtillazioni, che i ſali acidi minerali.

MO-

MODO GEOMETRICO,

E GENERALE

Da fare Cleſſidre, ovvero Orologgi ad Acqua con tutte ſorti di Vaſi, ove ſi vogliano forati, con qualunque picciola apertura, donde l'acqua ſcorra, ſecondo qualunque Ipoteſi di velocità: E reciprocamente da ritrovare detti Vaſi per tutte ſorti d'Ipoteſi di tali velocità, e di tempi, ſecondo i quali debbanſi regolare gli abbaſſamenti della ſuperficie dell'Acqua, che ſcola.

DEL SIGNOR VARIGNON.

A 28. di Agoſto 1694. diedi all'Accademia una *Regola Generale del movimento delle ſuperficie dell'Acqua contenuta dentro Vaſi, o Conſerve a miſura, che e' ſi votano*. Eccone preſentemente altra pur Generale da formar Cleſſidre, la dimoſtrazion della quale non ha dipendenza affatto alcuna da quella.

I. Per comprenderne l'ampiezza, convien quì conſiderar tre coſe, cioè il Vaſo, per lo di cui foro l'acqua ſcorra, le differenti velocità, che l'acqua ha nell'uſcire; & i tempi, ſecondo che la ſuperficie di queſta ſi abbaſſi. Date due di queſte tre coſe ad arbitrio, ſi cerca la terza.

II. Immaginiamoci perciò un Vaſo a piacere, Cilindrico, o Conico, o Piramidale di qualunque baſe,

29. *Aprile* 1699. *Tav.* 2. *Fig.* 1. 2.

baſe, o deſcritto dalla revoluzione di una qualunque Curva FEO intorno al ſuo Aſſe verticale AO: O per comprendere tutto in generale, immaginiamoci un Vaſo, metà della dicui ſezione per l'Aſſe verticale AO, ſia una qualunque linea FEO, che da ora in avanti chiamerò la *Producitrice* di tal vaſo; e le ſezioni, ſecondo BE perpendicolari al ſuo Aſſe, ſimili tutte fra di loro, e di quella figura, che ſi vorrà. Sia queſto Vaſo forato a piacere, con picciola apritura O di qualunque figura, e ſopra il ſuo Aſſe AO parimente due altre qualunque Curve, prima delle quali OVX (chiamata *Curva della Velocità*) eſprima con le ſue ordinate BV le differenti velocità dell'Acqua nell'uſcire per la buca O, a miſura, che la ſuperficie di eſſa ſi ritrova in BE; e l'altra ATR (chiamata *Curva de' tempi*), eſprima parimente con le ſue ordinate BT i tempi, che queſta ſuperficie impiega a ſcendere da AF in BE.

Poſto ciò, è chiaro, che la quiſtione ſi riduce a ritrovare una di queſte tre curve a diſcrezione, FEO, OVX, ATR, date le altre due a piacere.

III. Sia OB $= x$, BE $= y$, BV $= v$, BT $= t$, l'apertura O $= c^2$, e la ſuperficie dell' acqua in BE $= z^2$. Si avrà $\frac{dx}{dt}$ per la velocità di queſta ſuperficie nell' iſtante dt, ſecondo il quale BV eſprime parimente la velocità dell'acqua nell'uſcire per la buca O. Dunque ſi avrà parimente $\frac{dx}{dt} . v :: c^2 . z^2$, poicche l'acqua del vaſo ſcemando di quella parte ſola, che eſce dalla buca O, deve ſempre eſſere $vc^2 = \frac{z^2 dx}{dt}$. Dunque in generale $dt = \frac{z^2 dx}{vc^2}$,

ovvero $dt = \frac{bz^2 dz}{vc^2}$ in prendendo $b = 1$ per osservare la legge degli omogenj ; tal equazione , o formula in uno conviene alle tre curve FEO , OVX, & ATR , in maniera che date due di esse , qual si vorranno , sempre si ritroverà la terza sostituendo in x , e nelle costanti i valori di quelche l'equazioni delle curve date anno d'inditerminato in questa formula ; perciocche l'equazione , che ne risulta , sarà sempre quella di questa terza curva ricercata.

IV. Ma quantunque semplice, che si fusse questa formula generale ; ella n'intriga in due quadrature, quali ne rendono l'uso difficile, cioè alla quadratura (c^2) dell'apertura O , qual si suppone di qualunque figura, & alla quadratura (z^2) della superficie dell'acqua BE , la quale dipende da quella del circolo , allorache il vaso , che si richiede è ingenerato dalla revoluzione della linea FEO intorno al suo asse AO : donde è , che io ne ho ricercata altra , qual niente supponesse di tutto ciò , e fusse così generale, come la precedente : Eccola.

V. Oltre a' nomi di sopra (art.3) siano di più $AX = a$, $AF = b$, la superficie dell' acqua in $AF = f^2$, e la velocità di questa superficie $= 1$, facendo di AO un asse , che seghi la curva de' tempi in A sotto un angolo di 45. gradi . Si avrà come (art. 3.) $\frac{dx}{dt} \cdot v :: c^2 . z^2$, e per l' istessa ragione $1 . a :: c^2 . f^2$. Che darà $c^2 = \frac{f^2}{a}$ dunque $\frac{dx}{dt} \cdot v :: \frac{f^2}{a} . z^2$. Ma le superficie dell' acqua in AF , & in BE, essendo (art.2.) simili , di qualunque figura , che per altro si suppongano , si avrà $f^2 . z^2 :: bb . yy$.

Dun-

Dunque ancora $\frac{dx}{dt} . v :: \frac{bb}{a} yy$ locche pur dà in generale l'equazione, o la formula $dt = \frac{ayydx}{bbv}$ comune alle tre curve FEO, OVX, & ATR, come quella dell'art. 3., ma che non contiene quadratura alcuna, nè pur quella dell' apertura O, o della figura delle sezioni orizzontali del vaso da formarsi la Clessidra. Sicche con questa ultima formula si toglie il travaglio, se tal vaso sia stato formato dalla revoluzione di FEO intorno al suo asse AO, o altramente; e se l'apertura O sia di tal figura, o in tal sito.

Formula Generale.

$$dt = \frac{ayydx}{bbv}.$$

VI. Per soddisfare presentemente all' art. 1., cioè a tutte le condizioni richieste, vi son tre Problemi a sciogliere.

1. Dato un qualunque vaso da formar la Clessidra con quella velocità d'acqua, con cui si supponga uscir dalla buca, secondo quella proporzion di tempi, che si vorrà graduar detto vaso.

2. Date tali qualunque velocità con i tempi, ne' quali si voglia, che si faccino gli abbassamenti della superficie dell' acqua, che scorre; ritrovare il vaso, cui le graduazioni, che risultano, convengano, per formar una Clessidra.

3. Dato un vaso da far Clessidra, con i tempi, secondo i quali si voglia, che gli abbassamenti della superficie dell'acqua scorrente si facciano; ritrovare quali dovriano essere le velocità nell' uscire per formare Clessidra di tal vaso, cui si convenissero le graduazioni, che risultano da questi tempi.

Ma

Ma perche la ſoluzione di queſti tre Problemi ſi diduce nell'iſteſſa maniera dalla precedente general formula, in cui quella delli due ultimi, di per ſe ci ſi preſenta; baſterà quella del primo, (che quì è come principale). Sia dunque ſolamente.

PROBLEMA.

VII. * *Eſſendo dato un qualunque vaſo da formar Cleſſidra, ovvero ſua linea generatrice FEO, con OVX, linea della velocità dell'acqua nell'uſcire per la buca O, ſuppoſta a diſcrezione; graduar queſto vaſo, ſecondo quella proporzione di tempi, che ſi vorrà.*

Solut. Tutto quel che deve farſi è, ſoſtituire nella formula generale precedente (art. 5.) i valori di y, e di v ritrovati in x, & nelle coſtanti, per mezzo delle curve date FEO, & OVX; l'equazione, che ne riſulterà, non avendo altre indeterminate, che x, e t, ſarà quella della curva ATR de' tempi, su de' quali devonſi regolare le graduazioni ricercate del vaſo'l da formarſi Cleſſidra.

Per averle: deſcritta, ſecondo l'equazione ritrovata la curva ATR, ſia una qualunque delle ſue ordinate OR diviſa ne' punti in Z in quella ragion di tempi, che ſi vorran notare da A ſino ad O sù la Cleſſidra ricercata: Da tutti queſti punti Z ſian tirate altrettante ZT parallele all'aſſe AO, le quali incontrino la curva de' tempi in altrettanti punti T, da' quali biſognerà tirar ancora altrettante TBE parallele ad RO: I punti E ſaranno i luoghi del vaſe, ne' quali la ſuperficie dell'acqua ſi ritroverà ne' tempi richieſti; & i punti B dell' aſſe, noteranno parimente le altezze, nelle quali dovrà allora ella ritrovarſi.

Per

* *Fig.* 1. 2.

Per cagion d'esempio; se si divida OR ne' punti a in parti uguali, i punti B, & E noteranno le altezze, & i luoghi del vaso, dove la superficie dell'acqua deve in tempi uguali ritrovarsi: In maniera che se questi tempi siano di ore, di mezz' ore, de quarti d'ore &c., non bisognerà altro, che notarl' con cifre convenienti sù di tali divisioni; & il vaso proposto sarà graduato nella proporzion de' tempi ricercata.

ESEMPIO PRIMO.

VIII. * Siano, secondo l'ipotesi ordinarie le velocità dell' acqua nell' uscire per la buca O del proposto vaso, come le radici dell'altezza di sua superficie superiore a detta buca. In questo caso la curva delle velocità OVX sarà una parabola ordinaria, il di cui luogo sia (se si voglia $v = \sqrt{px}$. Posto questo, se si cerchi inoltre, che 'l vaso dato sia una piramide, ovvero un cono di qualunque base (a forma d'imbuto rivolto, ma la buca sia ove piacerà nell' altezza di AO) in maniera che la sua linea generatrice FEO sia retta, e formi col suo asse AO prolungato verso C un angolo rettilineo qualunque ACF; allora supponendo $c = OC$ parte di AC, si avrà $AC\left(\frac{aa}{p} + c\right) . AF\,(b) :: CB(c+x.)$ BE (y) & in conseguenza $y = \frac{bp \times \overline{c+x}}{aa+cp}$, ovvero $yy = \frac{bbpp \times \overline{c+x}^2}{\overline{aa+cp}^2}$. Dunque sostituendo questi valori di v, e di yy nella formula generale

* *Fig.* 3.

precedente (articolo 5.) $dt = \frac{ayydx}{bbv}$, si avrà $dt = \frac{appdx \times \overline{c+x}^{\frac{1}{2}}}{aa+pc^2 \times \sqrt{fx}}$, la di cui integrale $t = \frac{30ac^2 \times ap^2 - p^2\sqrt{fx} + 20acp \times a^3 - px\sqrt{px} + 6a \times a^5 - p^2x^2\sqrt{fx}}{15p\overline{aa+cp}^{\frac{2}{2}}}$ sarà quì il luogo della curva de' tempi ATR, la quale descritta secondo questa equazione, avrà la sua ordinata $OR = \frac{30ac^2cap^2 + 20a^4cp + 64^6}{15p \times \overline{aa+cp}^{\frac{2}{2}}}$, che bisogna dividere in Z, secondo la proporzion de' tempi ricercata; e compiendo il rimanente, come nella soluzione precedente (art. 7.) li punti B, & E esprimeranno li luoghi, ne' quali si deve ritrovare la superficie dell'acqua in tali tempi, mentre scorre per la buca O. Et ivi si avverta, che detta curva ATR volgerà tosto la sua convessità verso OR, toccandola in R, e dipoi si curverà di nuovo per lo contrario rimpetto ad $x = \frac{1}{3}c$.

IX. * Se presentemente si voglia, che la buca O sia nel fondo del vaso, come nel fondo di un imbuto di qualunque base; avendo C in O, ovvero CO $(c) = o$, il luogo precedente (art. 8.) della curva de' tempi ATR, si cambierà quì in $t = \frac{6a6 - 6ap^2x^2\sqrt{fx}}{15a^4p} = \frac{2a^5 - 2f^2x^2\sqrt{fx}}{5a^3p}$. Locche dimostra, come questa curva ATR sia quì una seconda Parabola del quinto grado, il di cui asse è $OR = \frac{2aa}{5p}$ $(\frac{2}{3}AO)$ vers'il quale ella presentemente rivolge la sua concavità M dal punto R, e và senza alcun

* *Fig.* 3.

cun punto di contorno a rincontrare AO in A ſotto l'angolo ſuppoſto di 45. gradi.

X. * Se in fin ſi ſupponga (art. 8.) ; che il vaſo dato ſia un cilindro di qualunque baſe, allora FE paralella ad AO, rendendo OC (*c*) infinita l'equazione della curva de' tempi ATR ritrovata nell'art.8., ſi cambierà quì in $t = \frac{2an - 2a\sqrt{px}}{p}$, locche dimoſtra, come queſta curva debba quì eſſere una parabola ordinaria, ſommità della quale, e l'aſſe ſono R, & OR $= \frac{2an}{p}$ (2AO), la di cui curvatura preſentemente è contropoſta alla precedente, ritrovandoſi la ſua convexità rivolta verſo OR, che tocca in R.

Quindi facilmente ſi deduce il metodo ordinario di fare le Cleſſidre cilintriche: cioè per aver i punti B, quali diſegnino tempi uguali, per cagion di eſempio, 12. ore ſopra AO, biſogna concepire AO diviſa in 144. parti uguali (quadrato di 12), ſottraendone OB di 121 (quadrato di 11), ſuo primo, o più alto punto B ſarà quello della prima ora. Da queſto OB ſottrattone l'OB, che ſiegue di 100. parti (quadrato di 10) queſto ſecondo B ſarà quello della ſecond'ora, e così degli altri: Di maniera da queſti 144. parti uguali biſogna prenderne 23 per la prima ora dello ſcolo, 21 per la ſeconda, 19 per la terza, 17 per la quarta, & infine 1 per la dodiceſima, ſempre ſecondo l'ordine de' numeri impari.

* *Fig.* 5.

ESEMPIO SECONDO.

XI. * Rimanendo la velocità dell'acqua nell' uſcire dal buco O, l'iſteſſa dell' eſempio precedente (art.8.), cioè come le radici delle altezze della ſuperficie dell'acqua ſuperiore a detta buca; ſicchè la curva OVX, che con le ſue ordinate l'eſprime, ſia una parabola, il di cui luogo ſia $v = \sqrt{px}$; ſe preſentemente ſi voglia, che la curva generatrice FEO del vaſo dato, ſia una qualunque ſezione Conica, ſommità della quale ſia O; ſi può ſoddisfare in una volta a tutte le ſezioni Coniche, ſervendoſi del loro general luogo $2mn^2x + 2m^2nx + n^2 - m^2x^2 = m^2y^2$ poicche dando queſto luogo $yy = \frac{2mn^2x + 2m^2nx + n^2x^2 - m^2x^2}{m^2}$ ſe ſi ſoſtituiſcano queſti valori di v, e di yy nella precedente formula generale (art. 5.) $dt = \frac{a}{} \frac{eyydx}{\sqrt{mn^2 + 2m^2n \times ax - x^2}} \frac{bbv}{+ n^2 - m^2 \times ax}$ la di cui integrale $= \frac{p^2m^2\sqrt{vx}}{20mn^2 + 20m^2n \times a^4p - ap^2x\sqrt{px} + 6n^2 - 6m^2 \times a6 - ap^2x^2\sqrt{px}}$ ſarà il luogo generale della curva de' tempi ATR, qualunque ſia la ſezion Conica (al di dentro) della linea generatrice FEO del vaſo dato, cioè qualunque ſia la ragione di m ad n; giacche per la ſola varietà di tal ragione, ſi ritrova, che la curva generatrice ſia tale, o tale ſezio-

$15b^2m^2p^2$

* *Fig.* 6.

zion Conica, Parabolica cioè, quando $m = n$, Iperbolica, se $m < n$, Ellittica, se $m > n$, e circolare, quando m è infinita.

XII. * Si scorge ancora quì in generale, che se si prenda (parallela ad AX) $OR = \frac{20mm^2a^4p + 20m^2na^4p + 6n^2a6 - 6m^2a6}{15b^2m^2p^3}$ la curva ricercata ATR l'incontrerà perpendicolarmente rivolgendo la sua cavità verso OR fino a $x = \frac{2mm^2 + 2m^2n}{3m^2 - 3n^2}$, dove ella si rivolgerà a contrario verso; e 'l suo angolo di 45 gradi in A con AO, darà quì $b^2m^2p^2 = 2a^2mn^2p + 2a^2m^2np + a^4n^2 - a^4m^2$, donde risulterà il valore di quella, che si vorrà di tre indeterminate costanti m, n, p; essendo l'altre due a piacere.

XIII. Ritrovata la Curva de' tempi ATR per li tre casi, ne' quali la generatrice del vaso FEO puol essere (al di dentro) una sezion Conica; non bisogna altro, che dividere OR ne' punti Z nella ragion de' tempi ricercata, e compire il resto, come nella soluzion precedente (art. 7.); poiche li punti B, ovvero E, o piuttosto B, & E, segneranno i luoghi, ne' quali deve ritrovarsi la superficie dell' acqua in detti tempi scorrendo per la buca O del vaso formato dalle tre sezioni Coniche assunte.

ESEMPIO TERZO.

XIV. † Se presentemente si voglia, che la curva generatrice del vaso FEO sia una Iperbole equilatera presa per di fuori, il di cui luogo tra le asimptote OA, OP, sia (se si voglia) $aa = xy$,

* *Fig.* 7. † *Fig.* 6.

ovvero $yy = \frac{a^4}{xx}$, e le velocità dell'acqua nell'uſcire per lo foro O di detto vaſo, come quì ſopra, cioè $v = \sqrt{px}$; non biſognerà altro, che ſuſtituire ancora il valor di quelli due yy, e di v nella formula generale (art. 5.) $dt = \frac{ayydx}{bbv}$, ſi avrà quì $dt = \frac{a^5 dx}{b^2 x^2 \sqrt{px}}$ integrale della quale $t = \frac{2a^5}{3b^2 x\sqrt{px}} - \frac{2a^2 p}{3b^2}$ ſarà il luogo della curva de' tempi ATR, che ſi conoſce dover eſſere una ſeconda iperbola cubica, & OR una delle aſimptote, e l'altra ſarà PQ paralella ad AO; prendendo $OP = \frac{2a^2 p}{3b^2}$ ſopra RO prolungata, e quì ſi avrà $p = b$. L'equazione $cc = xy$ avrebbe dato parimente $t = \frac{2ac^4}{3bbx\sqrt{px}} - \frac{cc^4 p}{3bba^2}$, & $p = \frac{aab}{cc}$.

XV. Eſſendo la maniera di ſervirſi di queſta curva QAR per graduare ſecondo quella proporzione, che ſi vorrà, il vaſo, la di cui iperbole al di fuori FEO fuſſe la producitrice, l'iſteſſa con quella di ſopra (art. 7. &c.), non occorrerà altro: Baſta quì avvertire; che per picciola, che fuſſe l'altezza finita AO dell'acqua contenuta in queſto vaſo, e per grande allo 'ncontro, che fuſſe la buca finita O, donde ſi ſuppone, che ella ſcorra, non vi vorrebbe meno di un tempo infinito per votarla; cioè un tempo più grande di qualunque tempo finito, che poſſa mai ſupponerſi; ſe mai ſia poſſibile un tal vaſo.

OS-

OSSERVAZIONE I.

1. Potrebbero darſi altri eſempj di tutto ciò, ne' quali la buca O non foſſe nel fondo del vaſo, o nella ſommità della ſezion Conica, che lo forma; eſſendo però il metodo l'iſteſſo con quello del primo eſempio, non biſogna arreſtarci di vantaggio.

2. Intanto biſogna avvertire, che quantunque la graduazione di queſte ſorti di Cleſſidre, ſecondo tale arbitraria diviſione de' tempi, che impiegano a votarſi, non dipenda in modo alcuno dall'ampiezza della buca, donde l'acqua ſcola; non laſcia però la durata di averci dipendenza; poicche, ſecondo che queſta buca ſarà più, o meno grande, l'acqua ſi diſcaricherà più, o men velocemente. Per far dunque, che durino quanto ſi voglia, biſogna cambiare queſto forame in un'altro ugualmente allogato, che ſia a quelli, come il tempo, che conſuma nel votar l'acqua a queſto, qual ſi vuol mettere; poicche in uguale altezza, eſſendo le velocità uguali, i prodotti de' tempi per le aperture, ſono come le quantità delle acque, che ſcorrono, le quali ſono quì le ſteſſe in tutte due (*Ipot.*)

3. La ſoluzione de' due altri Problemi cennati nell'art.6., ſi deduce parimente dall'iſteſſa formola generale (art.5.), di cui ſinora ci ſiam ſerviti; ſuſtituendo ſolamente i valori dati di v, e di dt per la ſoluzione del ſecondo Problema, ovvero di y, e di dy per quella del terzo: Egli è chiaro, che la ſola ſoſtituzione di dt, che riſulta dall'equazione della Curva de' tempi ATR, nell'uno, e nell'altro di queſti Problemi data, laſcia ancora queſta equazion comune alle due altre Curve FEΘ, & OVX: In maniera che dopo ciò non biſognerà altro, che ſo-

ſtituire il valore di v, ovvero di y, per rendere queſta equazion particolare alla Curva generatrice del Vaſo ricercato, o a quella delle velocità dell'acqua nell'uſcir per lo forame O dimandate: Ond'è, che ſtimo di non eſſervi altro biſogno sù di ciò. Ma è troppo celebre, da non poterſi quì ommettere, la Cleſſidra, che ſembra eſſere ſtata richieſta da *Torricelli*, e ritrovata dal Sig. *Mariotte*, nella quale l'abbaſſamento uniforme della ſuperficie dell'acqua, che ſcorre con velocità ſuppoſte, era come le radici delle altezze; & allo 'ncontro preſentandoſi toſto ella nel noſtro Metodo; ſarebbe il ſupprimere queſto eſempio del ſecondo Problema un riſparmiar non molto.

XVI. * La dimanda è dunque, ſecondo il Sig. *Mariotte* (del movimento dell'acque part.3.diſc.3.) *di ritrovare un Vaſo di figura tale, che eſſendo forato nel fondo con picciola apertura, l'acqua ſuperiore, in calando, paſſi in tempi eguali per eguali altezze*. In tal caſo eſſendo dati i tempi BT, come li ſpazj AB, la linea de' tempi ATR ſarà diritta, & ABT un Triangolo rettilineo, che darà $dt=dx$, per cagion dell'Angolo BAT ſuppoſto di 45. gradi; Si avrà in oltre $v=\sqrt{px}$, ſecondo l'ipoteſi delle velocità dell'acqua nell'uſcire per la buca O, che quì ſi fa, come la radice delle altezze di ſua ſuperficie al di ſopra del buco. Non biſogna altro, che ſoſtituire le valute di dt, e di v in loro luogo nella formola generale (art.5.) $dt=\frac{aydx}{bv}$ per cambiarla in un ſubbito in $1=\frac{ay}{b\sqrt{px}}$, ovvero $\frac{b\sqrt{px}}{a}=y$, che ſarà il luo-

* *Fig.*8.

luogo della Curva ricercata OEF. Donde si conosce, che tal Curva deve essere una Parabola quadrato-quadrata, come il Sig. *Mariotte* l'ha ritrovata, e che io a 28. di Agosto dimostrai parimente all'Accademia in una maniera ancor brieve.

XVII. Se in luogo di $v = \sqrt{px}$ avessi preso $v = xqp^{1-q}$ avrei avuto ancora $\frac{b^2 xqp^{1-q}}{a} = yy$ per luogo generale di tutte queste Curve generatrici de' vasi FEO, ne' quali gli abbassamenti della superficie dell'acqua, che scolerebbe per O, con velocità xq, sarebbero come a' tempi, cioè uguali in tempi uguali: Locche, prendendo $q = \frac{1}{2}$ darebbe ancora $\frac{b^2\sqrt{px}}{a} = yy$, cioè la prima Parabola quadrato-quadrata, per generatrice FEO del vaso proprio per tal'uso nell'ipotesi ordinaria, in cui le velocità dell'acqua nell'uscire dal buco O, sono, come le radici delle altezze di sua superficie al di sopra di tal buco. Se si facciano queste velocità come le altezze, cioè $q = 1$, si avrà $\frac{b^2 x}{a} = yy$ alla Parabola ordinaria, per luogo della Curva generatrice del vaso in tal caso richiesta. Se tali velocità sian come i quadrati delle altezze, cioè $q = 2$, questa linea FEO sarà retta, & FOA un Triangolo rettilineo rettangolo in A, il di cui luogo sarà $\frac{b^2 x^2}{ap} = yy$, ovvero $x\sqrt{\frac{b^2}{ap}} = y$. Se si prenda $q = -2$, questa Curva generatrice del vaso FEO, sarà una iperbole ordinaria, e'l di lei luogo $bp\sqrt{\frac{p}{a}} = xy$: E così degl'

altri

altri casi in infinito, ne' quali la superficie dell'acqua contenuta si abbasserebbe ugualmente in tempi uguali, qualunque si fusse la potenza delle altezze, che produce la velocità dello scolo per la buca O.

XVIII. Quanto alle altre velocità dell'acqua, che nell'uscir dalla buca O potrebbero immaginarsi in questa ipotesi d'abbassamento uguale di sua superficie in tempi uguali; l'equazione $\frac{b^2 v}{a} = yy$ le comprenderà con le precedenti tutte, e comprenderà ancora in una fiata tutte le Curve generatrici de' vasi propj a questa ipotesi: Sicche sostituendo solamente tal valore di v, che si vorrà; questa equazione diverrà quella della Curva generatrice FEO del vaso in simil caso richiesto: E reciprocamente qualunque valore di y si sostituisca in questa istessa equazione, diverrà quella della Curva OVX delle velocità, che l'acqua dovrebbe avere nell'uscir dalla buca O del vaso dato, perche gli abbassamenti di sua superficie sian tali, qua' si dimandano, cioè uguali in tempi uguali. Ma tanto basta: Vedete la somma agevolezza, che si ha nel ritrovar tutto ciò col nostro metodo, cioè di dedurlo da questa formula, o dalla generale dell'art. 5., donde questa sorge.

OSSERVAZIONE II.

E' bastato sinora il sapere, che le sezioni orizzontali de' Vasi da formar Clessidre sian simili, qualunque per altro si fussero le loro figure; ma se non li fussero, bisognerebbe arrestarsi alla formula $dt = \frac{a z^2 dx}{v f^2}$, che dà l'Analogia $\frac{dx}{dt} . v :: \frac{f^2}{a} . z^2$ del-

l'ar-

l'artic. 5., nel quale i valori delle ſuperficie, o ſezioni orizzontali rimarrebbero ancora a ſuſtituirſi, ſecondo la natura de' vaſi, de' quali è quiſtione. Per cagion di eſempio, ſe queſti vaſi fuſſero cilindrici orizzontali di qualunque baſe, aventi i loro Aſſi verticali, o parimente cuneo conici di ſezioni verticali, e di qualunque vaſi fatti a ſimiglianza di que', che dice il Sig. *Wallis* nel fine della ſua Algebra; le ſezioni orizzontali di queſti vaſi, dando allora $f^2 . z^2 :: b . y$ queſta formula diverrebbe $dt = \frac{ay\,dx}{bv}$ della quale biſognerebbe fare l'iſteſſo uſo, che della generale dell'art. 5, e così di tutto ciò, che può uniformemente darſi $dt = \frac{ax^2\,dx}{vf^2}$.

DE-

DESCRIZIONE
DI UNA NOVELLA FOGGIA DI PORTA DI CHIUSA,

Posta in uso per la novella navigazion della Senna, letta nell'Accademia

DAL SIGNOR DES BILLETTES.

QUesta Porta è affatto singolare, nè simile ad altra, che ho veduta adoprarsi in tutte navigazioni.

Eccone le proprietà Principali.

1. Risparmia ella per lo meno un piede di scavamento; vantaggio, che ogn'uno sà, quanto sia grande in simigliante affare.

2. Have una straordinaria forza da non vincersi mai.

3. Non è ella attaccata a Palizzate; che è quanto dire, lontana da quell'inconvenienti, cui soggiacciono tutte le altre, che così son formate.

4. Viene da un sol'Uomo aperta, con tanta prontezza, e facilità; che un Marinajo nella distanza di 100. passi, o sopra, o sotto che e' sia, dando il segno con la Cornetta, o con altro strumento, la ritrova aperta prima del suo arrivo. Non è perciò mai interrotta la navigazione, come per ordinario delle

* 2. *Maggio* 1699.

delle altre Porte avviene, per quali aprire, vi ſi conſumano ore intiere.

5. Se ha biſogno di riſarcimento, due ſoli Uomini la poſſono tirare dall'acqua in un quarto di ora, e queſti ſteſſi all'iſtante rimetterla racconciata.

6. In un momento può nettarſi quel ſabione, o altra tal coſa, che radunati impediſcano l'apertura di eſsa.

7. Quantunque ella ſia ſempliciſſima, è però la più ſicura di tutte altre ſinora poſte in uſo, di ſpeſa minore, nè ſottopoſta a quegli avvenimenti, a' quali le altre ſoggiacciono.

Fù ella inventata dal Sig. Duca di *Rovanea*, il quale ſenza ſtudio era capace, con la ſola aggiuſtatezza della mente per ſua natura geometrica, d'inventare tutto ciò, che vi ha nelle Mecaniche di più ingegnoſo, e quello più, che alle acque ſi atteneſſe; ſiccome era egli pronto a diſcorrere con infinita adequatezza sù di ciò, che puol'eſſervi di certo nella Fiſica, e generalmente ſopra di tutte materie, quali non dipendeſſero, per diſcuterſi, da concatenazione di principj arbitrarj.

COSTRUTTURA.

Per iſcanſar le minuzie maggiori, come quelle, che ſono aliene dal diſegno di queſto eſtratto, riſerbandole sì per un trattato della *Maniera da rendere i Fiumi navigabili*; darò quì un diſegno geometrico della Porta, col profilo di un membro di eſſa, ſenza entrare nello ſpiegamento del cerchio di fuori, di ſotto, delle Cataratte, o impoſte, &c. quali e' pur ſi sà, che ſiano neceſſarj a tutte le Porte di Chiuſe, a buche, & animelle di Mulini, &c.

Aven-

Avendo dunque ſuppoſto lo ſcavamento, qual debba appunto eſſere, & i due tavolati di ſopra, e di ſotto proprj allo alloggiamento di queſta Porta, così aperta, che chiuſa, con tutte le condizioni neceſſarie, per impedire, che l'acqua nón vi ſcorre per di ſotto, e non ruini le Palizzate del Canale; baſta quì avvertire, che queſti due tavolati ſon contenuti, e come in uno ridotti, & uniti da una comune pianta, o come dicono Piattaforma, a tutti e due, di cui fanno eſſi una parte. Queſta pianta, o piattaforma è rappreſentata quì da quattro linee puntate AB, BA.

Viene ella formata da quattro pezzi Curvi di legno poſti per capo, che compiono la lunghezza di 48. piedi, e ſon 18. dita larghi: La Centina è di due porzioni di circolo, che s incontrano nel mezzo del Canale ne' punti BB, centri de' quali ſon 30 piedi in giù un poco ſporti in fuori dal livello. Il Canale ſi rappreſenta quì da due paralelle puntate CCCC.

In ciaſcheduno di detti Centri è fitto un buon palo lungo 15, o 16 piedi, e groſſo 18, o 20 dita, di cui rimane fuori della Terra la ſola lunghezza di due piedi, e mezzo, a forma d'arpione torniato, diametro del quale ſarà di 10 dita: Detti due pali ſono i perni della Porta, come PP.: ſi è dopo penſato, in vece di detti Arponi, ſu 'l groſſo del legno, di ſegar il capo del palo intero, e nel centro di eſſo piantarvi un perno di ferro di 4 dita, o poco più di diametro.

Ecco frattanto in che conſiſte la ſola Porta.

Hà ella due Impoſte, ciaſcuna delle quali vien compoſta da due gran braccia, e due picciole.

Le

Le grandi DDDD ſon pezzi di legno 30 piedi lunghi, e groſſi di 10, o 12 dita quadrati, uniti, e ligati inſieme nell' eſtremità di ſotto, con cinghie di ferro, o da ſpannali aguti; e per la punta di ſopra ſi dividono nella lunghezza di 5 ò 6 piedi: Poco più di un piede giù dalla loro unione evvi una buca intagliata ritonda, in cui s'immettono gli arpioni de'perni: E l' eſtremità diviſe ſi congegnano con due legni curvi 12 ò 13 piedi lunghi, e groſſi 7 dita quadrati, come EE, quali ſono centinati, come la pianta, o piattaforma, rincontrandoſi parimente in BB, allora che la porta è chiuſa; quali legni ſon pur fermati per una, e per altra parte da ligami congegnati F.

Dieci piedi più giù di dette curve, le braccia vengono ſoſtenute dalla traverſa GG, e con un'altra nella diſtanza di 8, o 9 piedi dalla punta di baſſo.

Intorno a 6 piedi dalla ſudetta eſtremità ſi ergono due altre minori braccia, quali col capo di ſotto ſi commettono nell' incavo H, indi ſi diſcoſtano per un angolo molto aguto, alzandoſi circa quattro piedi sù, e con queſto altro lor capo s' incaſtrano in un altra Curva paralella alla prima: Son pur queſte ſoſtenute da due ſtipiti congegnati con le gran braccia verſo I.

Si vede uno di queſti piccioli bracci attaccato al grande, & ad una ſezion delle Curve Superiori, ed inferiori nel profilo, che quì a baſſo deſcriverò.

Siccome le braccia più grandi ſono con ligami incaſtrati alle Curve di ſotto, che poſano sù la pianta, o piattaforma, che dicono; Così le picciole con ſimili argomenti ſono attaccate a Curve 4 piedi più alte di queſte, e ſono ancora ſoſtenute da traverſa, come G.

Tali

Tali Curve alte, e baſſe ſono unite con i ſtipiti, e ligami in ciaſcheduna congegnati; ſi vedono gl'incavi dell'incaſtramento in 12 luoghi delle Curve baſſe.

Verticalmente a dette Curve nella parte loro conveſſa vi ſon conficcate Tavole, che formano una ſezione di Tamburo; donde faſſi, che l' acqua ſi ſoſtenga alta ſu 'l Tavolato di ſopra, e di ſotto: Si dà a queſte l' altezza di 6, o al più 7 piedi, ſecondo l'acqua, che ſoſtener devono a proporzion delle palizzate, e ripe de'Canali.

Il proffilo di dette Tavole ſi oſſerva in *ee.*

I due Stipiti, che ſono nell' eſtremità di ciaſcuna Curva, an ſott' eſſi una girella, o cilintro di 10. dita di diametro ſopra 7 di lunghezza, sù le quali 4 girelle ſi muove la porta ſopra la pianta, o piattaforma: Una di eſſe è poſta nel cennato proffilo j. Sotto le Tavole per la parte d'avanti (ovvero ſopra l'acqua) ſi adattano piccioli aſſi diſteſi ſu'l gherone, e con gangheri uniti, in maniera che ſi poſſano, come i coperchi de'Forzieri àprire, e muovere, quali battono sù di una liſtra di legno rialto, e conficcato sù la pianta, o piattaforma, ſecondo la ſua centina di lungo; ſicchè non poſſa perciò l'acqua ſcorrer per ſotto la porta, e per l'interſtizj delle girelle: E nell'iſteſſo tempo ſe avanti, o ſopra di eſſi vi ſi arreſtino erbe, ſabbia, legni, o altra ſimigliante coſa, in un attimo ſi faccian paſſare per ſotto la porta, rialzando con una catenetta, overo uncino detti piccioli aſſi.

Per facilmente aprire, o chiudere detta porta; ſi pianta a dritta, e manca, molto da preſſo alla ſponda del Canale un'argano, ovvero torno per ancore verticale. Nella circonferenza di detto argano sù la parte ſuperiore per due capi, uno proſſimo all'

altro,

Digitized by Google

altro, ſi conficca una catena di ferro, qual primo ſi fa girare intorno ad una carrucola, ovvero girella attaccata alla palizzata; ſicchè un Uomo ſolo con una lieva raggirando detto argano, o torno, in un verſo apra la porta, e per un'altro la chiuda in brevillimo tempo.

Ciaſcuna impoſta di eſſa, qualora è aperta, ſi ripone in un incavo dell' iſteſſa profondità delle tavole, qual ſi rappreſenta dalle linee puntate AKL: Queſto io chiamo *Stagno*, perciocchè ivi l' acqua non ha il ſuo corſo. Per impedire, che i Battelli urtino ne' perni, ſi piantano avanti di queſti due pali QQ, detti *Pali di difeſa*.

Può ancora farſi, come alcuna volta ho praticato, detta Porta ſemplice, cioè di una impoſta, che occupi tutta la larghezza del Canale. Ella ha due braccia grandi nelle ſue eſtremità, cioè a deſtra, e ſiniſtra, e due altre più corte fra dette due, che metton capo in una tramezza, quale ſoſtiene le due grandi. Io non vo quì far parola di queſta, sì perchè non differiſce molto nella ſtruttura, come perche la precedente è molto migliore. Queſta ſemplice ha una ſola impoſta centinata in tutta la larghezza del Canale, gira intorno ad un perno ſolo, ne ha biſogno di doppio ſtagno, ma d' un ſolo da riporviſi, qualora ſia aperta: E quantunque un ſolo perno debba ſoſtenere tutto l' urto dell' acqua del Canale, quando allo 'ncontro la porta a due impoſte, ha due perni, ciaſcun de'quali divide detto ſforzo; pur non riman quella ſemplice di eſſere più eccellente, & in alcuni caſi, ne' quali non poſſono farſi i Stagni in tutte due li lati del Canale, di eſſere ancor neceſſaria.

Spiegamento del Proffilo di una delle Impoſte, che biſogna immaginare elevata ſu 'l Pian geometrico delle altre.

aa DDIR unione del grande, e del picciolo braccio con uno de'ſtipiti della Porta diſegnato dalla lettera R.

H Luogo dell' Incavo ſegnato nel piano della Porta: I uno ſtipite, che ſoſtiene le due braccia ſuperiore, & inferiore.

P uno de' due groſſi Pali, che ſervono di perno alla Porta: T L'arpione.

M E'una traverſa di due larghi pezzi uniti pe' fianchi, per abbracciare inſieme l'arpione.

N Uno de' due Pali, che ſoſtengono la Traverſa cogl'Incavi, e ſervono con queſta ad aſſodare più il perno contro l'urto dell' acqua, che riceve la Porta.

J E' una delle quattro girelle attaccata con perni a' Stipiti incavati: Altra ſi vede a parte.

ee Una delle Tavole; che formano le Impoſte della Porta.

SAGGI

Per eſaminare i Sali delle Piante.

DEL SIGNOR HOMBERG.

* NOI offerviam tutto giorno, che alcuni Sali eſſenziali delle Piante produçono nel fuoco

* 16. *Maggio* 1699.

fuoco gli effetti del Salnitro, e altri quello del Sal comune; donde crediamo, che potrebbero essi contenere un vero Salnitro, e Sal comune succiati dalla Terra per mezzo delle radici di esse Piante, senza cambiar natura; se pur questo non addivenga dalla mescolanza di differenti Sali, che una istessa Pianta abbia potuta assorbire.

Ma vedendo allo 'ncontro, che due Semplici di svariata natura piantati sì da vicino, che le loro radici dentro al terreno si intralcino, non lascino di conservar ciascheduna i loro particolari odori, e sapore, quantunque nutrite da un' istesso sugo, buono ugualmente per l'una, e per l'altra; ho pensato, che tal sugo, dopo di essere stato succiato, per vigor di formentazione, o di altro, cambiasse la natura del Sale introdotto nella Pianta con esso, in maniera, che il puro nitroso potesse prendere la forma del Sal marino, o di un Sal volatile urinoso, secondo gli organi, & i formenti naturali della Pianta. Per tormi di tal dubbio, ho fatte l'esperienze, che seguono.

Ho posto in un gran Tino buona terra nera di Giardino, l'ho lavata, con più acque bollenti per ispogliarla di tutti i sali, che potesse mai contenere; indi ne ho riempite quattro Casse larghe, e piane, ho irrigato il terreno di due di quelli vasi con dell'acqua, nella quale aveva io disciolto il salnitro, in manierache in ciascheduna di dette due casse vi si fussero intromesse circa due oncie di salnitro, contenendo ogni vaso quasiche 200. libre di terreno.

Le altre due Casse io lasciai col lor terreno insipido, avvertendo, che fussero irrigate con sola acqua pura, perche non vi entrasse cosa da far suspicare, che seco avesse del sale.

Seminai del finocchio in una di queſte caſſe irrigate col nitro, come nell' altra inſipida; e nelle due altre il creſcione di Giardino. Germogliaron ugualmente bene le granella del ſeme in tutte quattro le caſſe, le irrigai con acqua di Fiume in que' giorni, che non pioveva, e laſciai, che creſceſſero ſin'attanto, che'l Creſcione fuſſe innalzato a 7. o 8 dita: Allora io lo sbarbicai, e dopo di averlo mondato da tutto il terreno, ritrovai, quello che era allevato nel terreno inſipido peſare 25. oncie, e l'altro, irrigato col nitro 27. oncie, e mezza. Guſtai l'uno, e l'altro, così l'erba, come le radici, nè vi ravviſai differenza alcuna.

Volendo diſaminar col fuoco tali piante ancor freſche; poſi in un lambicco di vetro una libra, e mezza di ciaſcheduna con le loro radici, per diſtillarle in un'iſteſſo tempo in due ritorte a bagno vaporoſo. Sù le prime le tenni in un molto leggier fuoco, che lentamente accreſcevo, per ſepararne tutto l'umido; dopo di che l'avanzai ſino a fuoco di arena.

Si ritrovò il liquore acquoſo di ugual quantità, poche granella meno, quale non diè ſegni di acido dal principio della diſtillazione ſino al fine.

Il creſcione piantato nella terra inſipida diè una dramma di ſal volatile, e quello, che fù allevato col Salnitro ne diè 75. granella.

L'olio dell'uno, e dell'altro era ancora quaſi che uguale, cioè due dramme e 26. granella quello della terra inſipida: e 2 dramme, e 32 granella quel della nitroſa: E l'uno, e l'altro molto conſiſtente.

Il ſal fiſſo dava molto del ranno, & il creſcion nitroſo ne produſſe due dramme; l' inſipido una dramma, 67 granella.

E' così

E'così piccola fra le due Analisi di queste piante la differenza, che potrebbe tenersi per nulla; perciocche i vasi più, o meno ben lutati, lasciano scappar via più, o meno i principj volatili, e la terra morta calcinata in un fuoco più, o meno violente, o li feltri del ranno, avendo ritenuto più, o meno della lisciva, faran ritrovare una picciola differenza tra' sali fissi. Se frattanto si voglia avvertire, si conoscerà, che 'l terreno irrigato col nitro ha prodotto un poco più d'olio, di sal volatile, e di sal fisso, che l'altro: E facile, che 'l nitro effettivamente abbia rifuso un poco di sale alla Pianta; ma poiche l' istesse lavande non an potuta portar via maggior materia untuosa dall'uno di questi due terreni, che dall'altro; e poiche il terreno nitroso ha prodotto un poco più d'olio, di quelche non ha fatto il terreno insipido; bisogna, che 'l nitro sia servito da dissolvente del grasso della sua terra, e che perciò questo abbia potuto più facilmente essere dalle radici della pianta succiato.

Se a questo si voglia aggiugnere, che l'istessa quantità della semenza abbia prodotto il crescione della terra insipida due oncie, e mezzo, meno, dell' altro irrigato col nitro; può giudicarsi, che se i sali non sono assolutamente necessarj per lo germoglio, & accrescimento delle piante, che pur nelle terre scipide si producono; giovano però all' aumento, e forza delle stesse; poicche nella terra irrigata col nitro, non solamente è maggiore; ma ancora il nostro Crescione di tal terreno ha dato nell' Analisi principj più attivi dell'altro.

Lasciai crescere il finocchio più lungo tempo, fin attanto, che venne fuori la gemma de'fiori: Ritrovai allora una molta considerabil differenza tra la quantità, e condizione dell'istessa Pianta semi-

nata nelle due Caſſe : quello della terra inſipida era magro, baſſo, e di un verde accoſtanteſi un poco al giallo ; e sbarbicato dalla terra, il di lui peſo, montava a 19. oncie ; quandoche il finocchio del terreno irrigato con nitro, era più bello, verde, bruno, alto, un quarto più dell' altro, e 'l peſo giugneva a due libre, e di vantaggio.

Pigliai diciannove oncie di ciaſcheduna di queſte Piante freſche con tutta la radice, per farne analiſi, come del Crèſcione. Il liquore acquoſo fu più acido nel principio, e più, e più ſi accrebbe nell'acidezza inſino al fine : Il Finocchio della terra inſipida ne reſe 15. oncie, cioè quaſi un oncia di più dell'altro.

Da quello della terra nitroſa ſi ebbe una dramma, e 12. granella di olio; da quello del terreno inſipido 63. granella.

L'uno, e l'altro non diedero ſal volatile, ma ſolamente una leggiera effervescenza con l'ultima oncia del liquore acquoſo.

Il Sal fiſſo dava poco della liſciva ; quel della terra nitroſa ne avea tre dramme, l'altro due dramme, e 10. granella.

Una delle due ultime Piante rendè più liquore acquoſo, men oglio, e ſal fiſſo dell' altra ; forſe, perche l'una era più avanzata, cioè più proſſima a fiorire dell' altra, qual differenza ſi oſſerva per ordinario nelle piante, ſecondoche ſono eſſe più, o meno venute a maturezza, al che ſi potrebbe aggiugnere ancora, che l'una era più miſera dell'altra.

Biſogna quì oſſervare, che i ſemi dell' una, e dell'altra Caſſa ſiano ugualmente bene ſurti dalla terra ; e che le giovani piante per molti giorni abbian continuate a creſcere uguali, così del finocchio, come del Creſcione: Ma dopo il creſcimento

di

di circa un mese, cominciai ad avvedermi della differenza tra' due vasi de' finocchi, uno avanzandosi più, e l'altro rimanendo quasi nello stesso stato, benche ugualmente irrigati. Non potei avvedermi dell'istessa cosa nel Crescione, che troppo presto sbaroicai per farne l'Analisi: Forse che l'accrescimento di questa pianta non sarebbe stato dissimile da quello del finocchio, se l'avessi lasciata crescere più lungamente; giacche pur si ritrovò più di due oncie minore quello del vaso insipido, dall'altro.

Egli è facile, che la giovane pianta riceva nutrimento, e forze dalla sua secondina, o da due grossi lobi, per cui la sua semenza lo somministri; e che mentre detti due lobi sussistono, non abbia ella bisogno d'altro, che della semplicissima acqua, qual rifusa dalle radici alla secondina, preparata la porga al corpo della giovane pianta come un convenevol succo. Ma consunti che siano detti lobi, la pianta cerca il suo nutrimento nella terra, dove bisogna, che l'umido, qual vi ritrova, sia accompagnato con alcuna materia pingue, e salina, che possa arrestarsi nelle fibre della pianta, mentrecche la semplice umidità acquosa svapora; altramente ella rimane da crescere, & in fine perisce: Locche io credo essere stata la cagione, perche il nostro finocchio del vaso scipido non abbia continuato a nutrirsi, come l'altro.

Egli è vero, che non sia perito affatto; forse perche le semplici lavature fatte con acqua calda, non son capaci intieramente di spogliare il terreno dal sale; ma che ne tolgano solamente quello, che è più facile a disciogliersi, privando con ciò la pianta di quella parte confacevole alla sua nutritura, rimanendovi sempre ciò che il terreno può rattenere di materia untuosa indissolubile dall' acqua. Egli

è vero, che tal materia sia una delle principali parti, per lo nutricamento delle piante, ma riesce ella inutile, senza l'accompagnamento di alcun Sale, che la disciolga, e metta in istato di essere stemperata nell'acqua, & indi succiata dalle radici, e portata alla pianta.

Osservammo nell'analisi delle nostre due piante, che 'l Crescione, benche irrigato dal Salnitro, qual è un sale, che contiene molto acido, non si è rimasto di produrre tutti i suo' principj molto alcalini, senza dare alcun segno di acido ugualmente, che se si fusse e' piantato in un terreno mescolato con stabbio; e che il finocchio seminato nel terreno scipido, come l'altro nel nitroso, an dato molto acido in tutti i suo' principj, anche nel sal fisso, che era salino, cioè imbevuto d'una parte dell'acido di sua pianta.

Vediamo da detta osservazione, che un sale, qual contenga molto acido succiato da una pianta di natura alcalina, non produca alcun acido in detta pianta; e che una pianta di natura acida, allevandosi in un terreno scipido, quanto si possa far mai, non rimane a dar di se molto acido nell' analisi.

Donde possiam conchiudere, che la maggior parte de' sali contenuti nelle piante, vi si formino tali quali vi sono; e che i sali, che si ritrovino nel terreno, mutino la lor figura nelle piante, secondo gli organi, e secondo i formenti naturali, che incontrano.

SPIE-

SPIEGAMENTO

DI ALCUNI SINGOLARI EFFETTI,

Che avvengono ne' vetri piani, come ſono i Criſtalli de' Specchi.

DEL SIGNOR DE LA HIRE.

RIguardando uno objetto per traverſo di un vetro piano pulito in tutte due bande, come un criſtallo di ſpecchio, non ſi avviſa, che e' ſi multiplichi più volte; ma ſe ciò ſi faccia nell' oſcuro, e che l' objetto ſia luminoſo, come una candela, può vederſi, per lo meno, quattro volte multiplicato; e tale objetto ſi vedrà altretanto più diſtintamente, quanto che'l vetro ſarà più obliquo alla linea, che va dall' occhio all'objetto. Vna tal ripetizione ſcorgeraſſi ora da un lato, & or dall' altro del corpo luminoſo, e tali apparenze diminuir di vivacità a poco a poco, a miſura, che ſi allontanano, divenendo in fine così deboli, che non ſi poſſano raffigurare. Vi è però una tal poſitura obliqua del criſtallo, nella quale la candela non ſi vegga raddoppiata, e vi ſono ancora vetri, ne' quali non ſi fanno tali multiplicazioni, benche li ſia ella molto inchinata.

Io oſſervo, che tale apparenza ſenſibil facciaſi, allora, che 'l vetro, benche piano, non è da per tutto di ugual groſſezza: E poicche i criſtalli de' ſpecchi, quaſi che tutti anno la loro ſuperficie ad onda, dalla maniera forſe, che ſi tiene nel pulirli (poic-

(poicche allora per ordinario ſono ben piallati, e ben addolciti, quando ſono adattati, e fregati l' un contro l'altro), avviene quindi, che ſi vegga l'objetto multiplicato in alcune poſizioni del criſtallo, or da una parte, & or dall' altra; & in alcune altre poſizioni non ſi ſcorga multiplicazione, almen ſenſibile.

Frattanto io dico, che la multiplicazione più diſtinta dell'objetto luminoſo, facciaſi nella linea, qual è la ſezione, ovvero incontro d' un piano, paſſando per l' occhio, e per l' objetto, e perpendicolare a tutte due inſieme le ſuperficie del vetro; e che queſta multiplicazione ſi faccia dalle differenti riflеſſioni della luce dentro del vetro, e dalle refrazioni, mentre entra, & eſce: Come dimoſtrerò.

Primieramente egli è facile a conoſcerſi, che i raggi luminoſi non poſſono fare molte volte, e rivolte, tanto dentro, quanto fuori del vetro, ſe non ſe nelle ſuperficie piane, perpendicolari a ciaſcheduna ſuperficie del vetro, penetrato da eſſi; poicche tutti queſti andirivieni tanto nella riflеſſione, quanto nella refrazione, ſono ſempre in un piano, che paſſa per la perpendicolare alla ſuperficie, qual fà la reflеſſione, o la refrazione; e poicche egli ha due ſuperficie, due parimente ſaranno le perpendicolari; e ſe queſte ſono in un iſteſſo piano, tutti i raggi, tanto refratti, che reflеſſi, ſaranno in un iſteſſo piano, e formeranno angoli più ottuſi gli uni cogli altri di quello che farebbero, ſe fuſſero ſopra differenti piani, e gli uni agli altri inclinati: Locche deve intenderſi unicamente per que'raggi, che venendo dall' objetto, poſſano incontrar l' occhio.

Dico perciò, che ſe il vetro fuſſe di ugual groſ-

groſſezza, o la ſezione delle di lui ſuperficie terminaſſe in due linee paralelle ſopra un piano perpendicolare al vetro, che paſſa per l'occhio, e per l'objetto luminoſo; tal objetto non potrebbe vederſi multiplicato ſenſibilmente, purche fuſſe notabilmente diſcoſtato dal vetro.

* Sia la ſezion del vetro EMBD, di cui le due linee EM, BD ſiano paralelle, il punto luminoſo ſia C, e l'occhio O. Egli è chiaro, che tutti i raggi, come CA, che vengono dall'objetto C, incontrando la ſuperficie del vetro EM, ſi rompano, e diſtorcano in AB, avvicinandoſi alla perpendicolare dentro del vetro, ſecondo le regole della refrazione, & eſcano indi in BO; ſicche l'angolo d'incidenza CAE ſia uguale a quello, che nell'uſcir forma DBO, poicche l'angolo rotto EAB è uguale a DBA per le ſuperficie paralelle. Stando dunque l'occhio in O, vedrà il punto luminoſo C per mezzo del raggio OB paralello a CA. Se le ſuperficie non ſono paralelle, ma la ſezione EM, GD formi due linee paralelle: ſarà preſſo a poco l'iſteſſa coſa, poicche tutta la differenza ſarà ne' raggi refleſſi, quali non ſaranno sù di una iſteſſa ſuperficie, locche non nuoce a queſta dimoſtrazione.

Ma per l'iſteſſa cagione, ſe un altro raggio CF, qual può conſiderarſi come paralello a CA, quando il punto C ſia in una conſiderabil diſtanza dal vetro, benche lo ſpazio EF ſia molto grande, cada ſopra la parte AE nella ſuperficie EM del vetro; avrà il ſuo raggio refratto FG dentro del vetro, qnale ſarà ancora paralello ad AB, e quelche uſcirà GH, eſſendo ancora paralello a BO, non potrà entrare nell'occhio O, ſe non ſia per lo men-

vi-

* *Tav. I. Fig. 7.*

vicinissimo a BO, che quì non si suppone. Lo stesso avverrebbe d' un altro raggio, che rincontrasse la superficie del vetro dall' altro lato, da A verso M. Ma se una parte del raggio FG si rifletta in I, secondo le leggi della Catottrica, & un' altra parte ancora di questo istesso raggio GI si rifletta in IK, qual sarà paralello ancora ad AB per le superficie paralelle EM, BD, esca dal vetro in K rotto in KL; è chiaro, che tal raggio, o incontrerà l' occhio in O, o no'l rincontrerà; se l' incontrerà non formerà immagine differente da quella del raggio BO, entrando nella pupilla con la stessa direzzione di BO; quindi è, che 'n tal caso l' objetto non si vedrà moltiplicato.

Ma se noi supponiamo, che CF faccia l' angolo CFE molto più acuto dell' angolo CAE; potrà avvenire, che 'l raggio KL, quale farà parimente l' angolo DKL uguale a CFE, incontri l' occhio in O sotto un altra direzzione di BO, donde formerassi una immagine del punto luminoso, differente da quella formata dal raggio BO.

Questa seconda immagine però fatta da KL sarà molto debole, perche gran parte de' raggi in uscendo dal vetro in G, & in I si sarà dispersa.

Bisogna avvertire, che se 'l vetro non sarà molto grosso, o che l' objetto ne sia molto discostato, il raggio KL sarà assai vicino a BO, & in conseguenza l' immagine formata da KL, più facilmente si confonderà, quanto è più debole, con quella fatta da BO, donde l' objetto non apparirà multiplicato.

Non è necessario dimostrare, che 'l raggio, quale venendo dal punto C, cada sù la parte AM della superficie del vetro, e faccia un angolo più ottuso di CAM, che non possa mai rincontrar l'

oc-

occhio dopo una o più riflessioni; poicche di più in più si scostarebbe sempre da BO.

* Frattanto se il vetro dato, sia d'inegual grossezza, e verso l'objetto C più grosso, che verso l'occhio O. 1. Il raggio CABO, qual verrà all'occhio dopo due refrazioni, vi giugnerà per la linea BO, qual prolungata incontrerà il raggio incidente CA, poicche il raggio AB rotto dentro del vetro, essendo più perpendicolare sopra BD, che sopra AM, il raggio ancora OB farà con AB un angolo più ottuso di quelche CA fà con l'istessa AB; Onde è, che prolungata OB, incontrerà CA verso l'objetto C: E se la grandezza del vetro non impedisca i raggi immediati dell'objetto C verso l'occhio; si vedrà detto C semplicemente fuori del vetro, & a' fianchi l'objetto per traverso del vetro per mezzo del raggio OB.

2. Vi saranno altri raggi, come CR, quali venendo dall'objetto C, dopo una refrazione RN, e due riflessioni NM, MP, & una refrazione PO, potran venire all'occhio O: Perciocche supponendo CR, come paralella a CA, RN sarà pur paralella ad AB; ma la superficie BD, potendo incontrare la superficie AM in D, il raggio NM sarà più perpendicolare alla superficie AM, che 'l raggio NR, (locche non merita dimostrazione) e'l raggio MP, facendo l'angolo PMD uguale all'angolo NMA, l'angolo MPD sarà meno ottuso dell'angolo RND, ovvero ABD; donde è, che 'l raggio rotto PO facendo l'angolo DPO più grande dell'angolo DBO, potrà incontrare BO nel punto O, dove è l'occhio.

Ritroveransi parimente altri raggi incidenti, come CR, che rincontrino la superficie AD più in là

* *Tav. I. Fig. 8.*

là di R verso D, quali dopo due refrazioni, così in entrando, che in uscendo, e 4., o 6., ovvero 8. riflessioni dentro del vetro, potrebbe cadere nell' istesso punto O; donde vedrassi l' objetto tante volte multiplicato, quanto saran differenti i raggi, che verranno all' occhio, quali nell' istessa maniera verranno, come se l' objetto luminoso fusse posto ne' raggi OP prolungati in una distanza dal punto O uguale alla somma di tutti i raggi OP, PM, MN, NR, RC; Perciocche entreranno nell'occhio con la stessa direzione, come se veniffero in fatti da un punto in tal distanza posto.

Da quel che io dimostro, si conosce, che l' ultime immagini dell' objetto, quali son quelle, che vengono all' occhio dopo di un maggior numero di riflessioni, & in consequenza dopo di un più gran cammino, si vedranno più picciole di quelle, che son più vicine alla prima di OB; perciocche venendo come più da lontano, entrano i raggi nell' occhio più paralelli tra di loro, donde l'objetto pare, e si giudica più lontano, contribuendo molto la debolezza dell' immagine degli objetti più discosti da OB a farli veder più piccioli.

E' facile a conoscere, che i raggi, quali vengono all' occhio dopo di un maggior numero di riflessioni dentro del vetro, debbono comparire molto più deboli di quelli, che vi giungono dopo di un minor numero; perciocche in ciascun incontro, che fa il raggio con una delle superficie interiori, gran parte di esso scappa dal vetro; e poicche son pochissimi que', che riflettono, perciò gli ultimi ad uscire, che son picciola parte di que', che son riflessi, devono essere debolissimi: Per qual ragione avviene, che se un corpo non fusse luminoso

noſo, nè ſtaſſe all' oſcuro, non ſi oſſervarebbe multiplicazione alcuna.

Biſogna frattanto dimoſtrare, perche ſi avviſi una più gran diſtanza tra ciaſchedun objetto multiplicato, quando il vetro è più obliquo al raggio, che và dall' objetto all' occhio, che allora quando l' è meno obliquo.

Sia il raggio CABO, che incontri l' occhio in O, dopo due refrazioni nell' entrare, e nell' uſcir dal vetro, & un' altro raggio CROMPO, che pur cada all' occhio in O, dopo due refrazioni e due rifleſſioni nel vetro: Sia parimente un altro raggio, K α, di un altro punto lumimonſo K più inchinato al vetro di quelche non è CA, qual paſſi per Kα B ω, & un altro K φ N$\mu\pi\omega$, quale venendo parimente da K dopo due refrazioni, e due rifleſſioni, incontri B ω in ω, dove ſarebbe l'occhio; io dico, che l'angolo B $\omega\pi$, e più grande dell'angolo BOP, e per conſequenza le due immagini, che da raggi OB, OP ſi fanno all'occhio, e le loro ordinate ſembreranno meno dilungate, o diviſe l'una dall' altra di quelle, che ſi formeranno da' raggi ω B, $\omega\pi$.

Il raggio α B nel vetro fà con AB l'angolo α BA più piccolo dell'angolo ω BO fatto dalli ſteſſi raggi rotti, in uſcendo dal vetro, ſicome per la Diottrica; poicche i raggi, come BO, che ſono i rotti degl'incidenti AB, ſi avvicinano molto più velocemente alla ſuperficie del vetro BD; che gl'incidenti nel vetro non fanno alla ſteſſa ſuperficie HB; eſſendo però la linea φ N parallela ad α B, perciocche ſupponiamo i raggi K α, K φ ancor come paralleli; deduceſi quindi, che l'angolo φ NR ſarà uguale all' angolo MN μ, & in conſeguenza la differenza degli angoli DMP, D $\mu\pi$ ſarà ancora uguale all' angolo ω BA.

Ma

Ma i raggi MP, $\mu\pi$ essendo più perpendicolari alla superficie BD, di quel che non è AB, & α B; li raggi rotti PO, e $\pi\omega$ faranno tra di loro un angolo minore dell'angolo OBω : E se li tiri πI paralella a PO, l'angolo I$\pi\omega$ sarà uguale al compreso da raggi PO, & $\pi\omega$, il quale sarà più piccolo dell' angolo OBω; locche è chiaro per la ragion detta inanzi.

Frattanto essendo nel triangolo gli angoli esterni uguali a due interni, & opposti, l'angolo D $\pi\omega$ — l'angolo DBω sarà uguale all'angolo $\pi\omega$ B, e l'angolo DPO — l'angolo DBO sarà uguale all' angolo POB : Ma la differenza tra l'angolo D $\pi\omega$, & DPO, ovvero DπI uguale è l'angolo I $\pi\omega$, dimostrato quì sopra minore dell' angolo OBω; quindi è, che se dall'angolo D $\pi\omega$ se ne tolga l'angolo DB ω, e se dallo stesso angolo D $\pi\omega$ + l'angolo con I si tolga l'angolo DBω, e l'angolo ωBO più grande di $\omega\pi$ I, come si è dimostrato; ne viene, che 'l primo avanzo è più grande del secondo, poicche dal secondo più se ne toglie, di quel che s'aggiugne; ma il primo rimanente è uguale all'angolo $\pi\omega$ B, & il secondo uguale a POB; dunque l'angolo $\pi\omega$B è più grande dell'angolo POB, che dovea dimostrarsi.

L'istesso può dirsi di tutti gli altri angoli fatti come, $\pi\omega$ B, da raggi incidenti, che caderanno verso D.

L'esperienza confirma quelche io ho dimostrato delle immagini, che si vedono per mezzo de' raggi OB, OP, OQ &c., le quali son formate dagl' incidenti CA, CR, CS, e da quelli, che sono dell'istessa ordinanza, e che venendo dall' istesso punto dell'objetto luminoso, possano entrare nella pupilla: Perciocche se si applichi una carta sopra la superficie del veiro AD, e si faccia avvanzare da D verso A; allorache la carta coprirà il luogo S del rag-

raggio incidente CS, si vedrà sparire l'immagine luminosa in Q; indi quando sarà giunta in R, il lume in P disparirà ancora, e così di mano in mano. E si avverta, che non bisogna aver riguardo all' immagine della carta, qual si vede raddoppiata per cagion della refrazione; locche non si osserva fuori dell' oscurità; ma questo è un caso particolare, che spianerò appresso.

Le distanze fra le immagini B, P, Q sembrano quasi che tra loro uguali, poicche queste immagini sono fatte da raggi reflessi, che per ordine si sorpassano di due riflessioni, e li raggi incidenti CA, CR, CS, che le formano, sono vicinissimi gli uni agli altri: Ma questa apparenza allora avviene, quando le superficie del vetro, sono presso, che piane, poicche se l'una, o tutte due son curve, le distanze tra le immagini appariranno molto ineguali; locche è facile a divisarsi dalla disposizion de' raggi, che possono venire all'occhio.

Ho già dimostrato, che le immagini appajono più deboli a proporzione, che sono esse più dilungate da quelle, che son più prossime all' objetto luminoso per la quantità de' raggi, che scappano fuori del vetro, & ho detto ancora, che si veggono più picciole, perche giungono all' occhio, come se fussero più distanti: Dimostro ora; che appajono più larghe a proporzione, che sono più discostate dall'objetto luminoso (intendo delle immagini multiplicate nel piano, il quale passando per l'objetto, e per l'occhio, è perpendicolare alle due superficie del vetro.)

* Spiegherò questo Fenomeno come il precedente; I raggi, che dopo due sole refrazioni vengono

* *Tav.2.Fig.10.*

all'occhio O da due punti C, K, che ſono a'lati del corpo luminoſo, ſono più inclinati alla ſuperficie del vetro rivolta verſo l'occhio, di que', che vi vengono dopo due refrazioni, e due rifleſſioni dentro del vetro: Locche ſi vede dalla figura, e da quelche poc'anzi ſi è dimoſtrato: Ma poiche i raggi più inchinati alla ſuperficie BD formano angoli ben più acuti a proporzione, come più ſi accoſtano alla ſuperficie del vetro, di quelche non ſono que' d'inclinazione; perciocche le refrazioni ſieguono la proporzione de' ſeni degli angoli d'inclinazione; ne viene, che i raggi OB, Oβ faranno un angolo BOβ molto più aguto a proporzione di quelche facciano i raggi OP, Oπ, quali comprendono l'angolo POπ; Perciocche il raggio Oβ deve eſſere più inclinato riguardo al ſuo raggio incidente, che il raggio Oπ rilpetto al ſuo; così l'angolo BOβ ſarà più aguto a proporzion della lunghezza del raggio, che va fino all'objetto per lo punto B, e per le ſue frazioni dentro del vetro, che l'angolo POπ a proporzione della lunghezza del raggio, che và all' objetto per OP, e per tutte le ſue frazioni. Dunque l'immagine rappreſentata all'occhio dall' angolo POπ apparirà più larga a proporzion di ſua altezza, di quella, che formeraſſi dall'angolo BOβ.

Giacche l'altezza di queſta, che io ho ſuppoſto eſſere una candela, deve ſtremarſi ſolamente nella proporzione de' cammini, che' raggi fanno, tanto dentro, quanto fuori del vetro, per giungere all' occhio: poiche la ſezione del vetro, qual determina la maggior inclinazione delle ſue ſuperficie, vien ſuppoſta orizzontale.

Si deve avvertire, che tutto ciò che io dico de' raggi vegnenti da punti di un objetto, come C, K, io intenda de' raggi principali; quantunque biſo-

gni

gni sempre concepire un'ordinanza de' raggi, che vengono da questo istesso punto intieri all' occhio, per entrare nella pupilla, quali formano come un cono, ovvero pennello, come alcuni chiamano, quali si unisconо nella retina, per dipignere l'objetto: Dimostrandoli nella Diottica, che 'l punto, in cui si unisconо dopo la loro refrazione nell'occhio, sempre sia sopra uno di questi raggi, che io chiamo principali.

* Per quel che si attiene alla carta, che nasconde le immagini multiplicate a misura, che ella si avanza, come ho detto quì sopra, egli è certo, che non si potrebbe vedere l'orlo suo MN multiplicato, se il corpo luminoso no'l facesse apparire, come può vedersi in questa figura; perciocche se la carta MN comincia a nascondere i raggi incidenti VT, che fan vedere la larghezza della immagine D della candela, l'orlo della carta, che apparirà in OP, nasconderà parimente una parte di questa immagine, come la figura rappresenta; ma se l'istesso orlo della carta MN occupi la maggior parte de' raggi SR, che rappresentano l'immagine Q; egli è chiaro, che si vedrà una picciola parte di questa immagine, come in Q, dove si scorgerà quella dell'orlo della carta, che l'asconde, la quale non si potrebbe vedere senza del lume, che appare in Q.

Mi rimane a dimostrare, come si faccia la multiplicazion dell' objetto, allorche l'angolo della sezion del vetro è rivolto verso l'objetto luminoso; ma oltre a quello, che si è sopra detto, la figura sola può dimostrare quelche deve avvenire.

† Sia dunque la sezion del vetro EDB, in cui

* *Tav.2.Fig.1.* † *Tav.2.Fig.12.*

il concorso delle superficie in D sia rivolto verso l'objetto C, e l'occhio sia posto nella parte opposta verso O. Sia primieramente il raggio incidente CA, quale rotto nel vetro AB nel suo entrare, e rifratto in BO nell'uscire, venga all' occhio O; dico, che quando il vetro fusse tagliato in B, e che la parte BD ne fusse tolta, non potrebbesi vedere perciò l'objetto C.

Perciocche il raggio AB entro del vetro, essendo più inchinato su la superficie DB, che sopra DAE, l'angolo ABO sarà meno ottuso dell' angolo BAC; donde è, che 'l raggio CA concorrerà col raggio OB verso O, ed in conseguenza non potrà ivi essere raggio diretto, che venga dall' objetto C all' occhio O.

E' chiaro ancora, che tutti i raggi vegnenti dall' objetto luminoso C, che rincontrano la superficie del Vetro verso E, non potran giammai giugnere all' occhio, che si suppone sito nel raggio BO, dopo due, o più riflessioni nel vetro; poiche saranno eglino sempre più, e più inchinati alla superficie DB, & in conseguenza usciranno dal vetro discostandosi dal raggio BO: Dunque i soli raggi, che caderanno sopra AD verso il concorso delle superficie del vetro potran fare la multiplicazion dell' objetto.

Sia indi il raggio incidente CR, quale venendo dall'objetto luminoso C, come paralello a CA incontri la superficie DA in R; Dunque il raggio rotto RN sarà ancora come paralello al raggio rotto AB; ma il raggio reflesso NM sarà più inchinato alla superficie DA, che NR, e contraposto alla quantità dell'angolo D delle due superficie del vetro, come io ho dimostrato nel primo caso; Donde è, che 'l raggio riflesso MP farà l'angolo EMP

più

più acuto dell'angolo ERN, o del ſuo eguale EAB. Dunque il raggio MP uſcendo dal vetro per PO, farà l'angolo XPO più aguto di XBO, & in conſequenza PO potrà incontrare BO nel punto O, ove è l'occhio nel raggio BO.

L'iſteſſo avverrà negli altri raggi, che venendo così dall'objetto, potranno incontrare l'occhio dopo due, 4., o 6. rifleſſioni dentro del vetro; che non merita più lunga ſpiega.

Se ſi faccia parimente avanzare una carta su la ſuperficie del vetro dalla parte E verſo A, ſi vedrà, che la più forte immagine formata dal raggio CA, ſparirà la prima, e le altre appreſſo, come l'orlo della carta ſi avvanzerà verſo D, e ſi vedrà parimente, come nel caſo precedente multiplicata l'immagine della carta: Perciocche nell' iſteſſa figura, ſe l'orlo di queſta MN copra la maggior parte dello ſpazio SR, che comprende i raggi, quali formano l'immagine Q, così la immagine XY del bordo della Carta, naſconderà la maggior parte dell'immagine Q del corpo luminoſo: E ſe l'iſteſſo orlo MN nell' iſteſſa poſizione occupi una parte di VT per dove entrano i raggi, che fan l'immagine D ſi vedrà pur l'orlo della Carta rappreſentata in OP, che occuperà una parte dell' immagine D, coſa facile ad intenderſi.

Intorno alla grandezza delle immagini multiplicate in queſto ſecondo caſo, io non tò parola; perche può dedurſi dal già detto prima.

Da queſta multiplicazione d'objetti poſſono conoſcerſi le differenti groſſezze de' pezzi de' criſtalli da ſpecchio, di cui ſi ſervono per lavorare le objettive de' Cannocchiali, & in maniera più ſicura, e più giuſta di qualunque miſura, che poſſa mai farſi.

Per rendere però più compiuto queſto ſpiegamento, biſogna diſaminare ancora come ſi faccia la multiplicazion dell'obietto, quando queſti è nel medeſimo lato dell'occhio, riguardo alla ſteſſa ſuperficie del vetro.

Non vi è chi non ſappia, che qualor ſi riguardi una candela poſta vicino ad uno ſpecchio, ſtando l'occhio così dapreſſo a detto criſtallo, ſi vegga l'immagine della candela più volte multiplicata. La ragione è facile a conoſcerſi; perciocche la ſuperficie anteriore del criſtallo riflette la prima immagine, e l'altra la ſeconda, dopo due refrazioni de' raggi nell'entrare, e nell'uſcir dal criſtallo, & una rifleſſione sù lo ſtagno. Il più difficile a ravviſarſi è la ragione, perche appajano più di due immagini. Son ſicuro, che queſta eſperienza, e lo ſpiegamento di eſſa, ſervono di pruova a quel che poc' anzi ho detto intorno a raggi luminoſi, che riflettonſi al di dentro del vetro, rincontrando le ſuperficie di queſto, tuttoche eſſe non ſiano ſtagnate. Egli è facile a comprendere, che ſe 'l criſtallo ſia ſtagnato, tutti i raggi, che entreranno in eſſo, non potranno uſcirne; e che tutti ſi debban riflettere, & in conſequenza, che l'immagine, qual ſi formerà da queſta rifleſſione dopo due refrazioni, ſarà molto più viva di quella, che ſi fa dalla ſola rifleſſione nella ſuperficie anteriore; perciocche in queſta la maggior parte de' raggi, avendo penetrato il vetro in dentro, non poſſono in uſcendo incontrare la pupilla dell'occhio, ſe i ſoli rifleſſi l'an rincontrata, tanto più, ſe 'l criſtallo ſia un pò groſſo. Ma poicche avvien lo ſteſſo in un criſtallo, che non è ſtagnato, che in quello, che lo è; & eſſendovi alcune oſſervazioni particolari, che ſi poſſon fare sù di quello, che è ſtagnato; io ſpiegherò ſolamente quì

cioc-

ciocchè avviene di un criſtallo, qual non ſia ſtagnato.

Poicchè le varie immagini di un'iſteſſo objetto devon formarſi da' raggi, che anno ſvariate inclinazioni all'occhio; biſogna neceſsariamente, che detti raggi vengano da differenti luoghi della ſuperficie del criſtallo: locchè non può avvenire, ſe i primi raggi incidenti di un'iſteſſo punto non ſiano diverſi fra di loro (ſupponiamo quì, che le ſuperficie del criſtallo ſian piane, e paralelle); e dette differenti inclinazioni de' raggi non poſſano incontrare la pupilla, quale è quaſi un punto, che dopo molte rifleſſioni dentro del vetro. Ma ſe queſti raggi, che quindi eſcono ſian quaſi paralelli tra di loro; come avviene quando l'obietto è molto dilungato dall'occhio, e'l criſtallo di ugual groſſezza; o pur quando ſono sù di un medeſimo piano, quali eſſendo ugualmente inclinati nell'una parte, e nell'altra dalla ſuperficie del criſtallo, e paſſando per l'occhio, e per l'objetto, fan ſezioni paralelle fra di loro; egli è chiaro, come ho già dimoſtrato, che i raggi di uno ſteſſo punto, avendo ſofferte molte rifleſsioni dentro del vetro, non potranno incontrar l'occhio; dunque in queſto caſo apparirà una ſola immagine formata da queſta ſorta d'immagini. Ma ſe nell'iſteſſo caſo di ſuperficie paralelle, l'objetto ſi avvicini all'occhio, & al vetro; potran cadere sù la ſuperficie di queſto raggi da un'iſteſſo punto dell'obietto diverſamente inchinati da formar molte immagini, come l'eſperienza dimoſtra.

Se ſia il vetro d'inegual groſſezza, e le linee rette, che ſi formano dalla ſezion di eſſo, per mezzo di un piano perpendicolare alle di lui ſuperficie, qual paſſa per l'occhio, e per l'objetto, con-

corrano o per un lato, o per l'altro; si vedran sempre molte immagini dell'objetto, purche e' sia luminoso, e'l tempo di notte; poicche in qualunque distanza dall'occhio, che si allogherà l'objetto, molti raggi si avranno, quali, come paralelli tra di loro venendo da un'istesso punto dell'objetto, dopo molte riflessioni dentro del vetro, usciranno quindi con differenti inclinazioni formanti no svariate immagini: (cosa, che non ricerca molta spiega dal finora detto): Queste immagini ora da un lato, & ora da un'altro si ritroveranno rispetto a quella, che da una sola riflessione si fa, secondo che l'angolo d'inclinazione del vetro sarà, o verso l'occhio, o verso l'objetto.

Potrà per questo mezzo ancora conoscersi con somma giustezza, se i cristalli da due bande puliti siano di una istessa grossezza, ancorche questi fussero piccolissimi, difficile per altro ad avvisarsi per mezzo de' migliori compassi fabricati perciò: Poicche se si riguardi su la superficie di un cristallo l'immagine di una linea chiara nell'oscuro, ovvero di un tratto nero nel giorno, e che sia in una molta distanza, e l'occhio come l'objetto nell'istessa parte della superficie; & inoltre, se in girando in differenti maniere il pezzetto del cristallo, si divisi sempre tale immagine semplice in una sola positura; può asficurarsi, che'l pezzetto del cristallo sia di uguale grossezza, secondo la disposizione della linea chiara, ovvero oscura; e che egli sia d'inegual grossezza, se avvenga il contrario, in cui l'angolo più grande sarà nella sezione, che taglierà perpendicolarmente l'immagine di tal linea. Si vedrà perciò doppia in tutte altre posiure del cristallo, da quella ove l'immagine della linea è semplice, & appariranno più dilungate l'una dall'altra;

quan-

quando ad angoli retti ſegheranno la poſitura, dove ſi vedeva ſemplice.

Si oſſerverà ancora una delle due immagini del tratto apparir più viva dell'altra: e quella appunto è formata dalla rifleſſione, perche ha maggiori raggi, che vengono all'occhio.

Non ſarà dunque difficile in tal modo riconoſcere la parte del vetro più groſſa; perciocche ſe l'immagine più debole ſi vedrà verſo l'objetto, dico, che la parte del criſtallo, che riguarda l'objetto ſia la più ſtretta; ma ſe la più debole immagine ſia verſo l'occhio, queſta ſarà la parte men groſſa del criſtallo.

Così ſe l'obietto è B, e l'occhio O, e che un raggio luminoſo BD incontrando la ſuperficie del vetro HE in D, rifletta verſo l'occhio in O, è chiaro, che ſe un'altro raggio incidente, qual pur venga dal punto B, e come paralello a BD, incontrando la ſuperficie del vetro in F, ſia da una parte, o dall'altra di D penetrando inſino a K, riſcontri l'altra ſuperficie KI, quale concorra verſo la prima in M a lato dell'objetto: La maggior parte di queſto raggio rotto FK uſcirà fuor del vetro, e picciola parte ſolamente riflettendo in L, riverrà verſo la ſuperficie HE in H, ove rompendoſi in HL, giammai potrà rincontrar l'occhio O; perciocche eſſendo il raggio KH più inchinato alla ſuperficie HE del raggio KF, ſarà parimente il raggio HL più inchinato alla ſteſſa ſuperficie dell'incidente FB; & in conſequenza queſto raggio HL, che ſi diſcoſta più, e più dal raggio DO, non potrà mai giugnere al punto O, ſe il punto H ſia più dilungato dalla ſommità dell'angolo M, che'l punto D.

* Non avverrà lo ſteſſo di un'altro raggio, come

* *Tav. 2. Fig. 13.*

me BE, il quale dopo di una refrazione in E, una riflessione in I, & una seconda refrazione in G esce dal punto G tra D, & M; poicche questo raggio rotto in G, potrà rincontar l'occhio in O, per l'inclinazione HGO sempre più grande di BEM, ovvero BDM, o pure ODH, come si è dimostrato: Quindi è che l'immagine più debole formata dal raggio OG, quale ha sofferto due refrazioni, & una riflessione, si vedrà in G verso la parte M di minor grossezza del cristallo.

La dimostrazione sarà l'istessa, se la parte più sottile del cristallo sia rivolta verso l'occhio.

PER IMPEDIRE, CHE L'UMIDO DELL'AERE NELLA NOTTE

Non si attacchi a Cristalli objettivi de' Cannocchiali.

DEL SIGNOR DE LA HIRE.

Bisogna prendere due, o tre gran foglia di carta grossa griggia da straccio ben'asciutta, e formarne un doccio di un piede, o di un piede, e mezzo, quale si appicchi all'orlo del Cannocchiale ver l'objettiva: Questo doccio di carta arresta tutti i vapori, che potrebbero attaccarsi al vetro; e così può conservarsi lungo tempo, senza che l'umido l'appanni.

RA.

27. *Maggio* 1699.

RAGION GENERALE

DELLE FORZE, CHE BISOGNA IMPIEGARE NELL'USO DELLA VITE.

DEL SIG. VARIGNON.

LA disamina, che si fa ordinariamente della Vite, è fondata sù di tre suppoſizioni: La prima, che la direzione della potenza, che se l'applica, sia in un piano perpendicolare al suo Asse; la seconda, che tal direzione sia ancora perpendicolare alla retta tirata in tal piano dal punto dell'applicazione di questa potenza per l'asse della Vite; & in fine la terza, che la direzione del carico della Vite, o dello strettojo, cioè di quello, che opera contro la potenza, sia paralello a detto Asse.

Avendo però dopo qualche anno osservato nella Campagna in tempo delle vendemmie, che de' molti Uomini adattati alle lieve, quali servono a far girar la vite di ciascheduna soppressa, non vi era pur uno, che sua direzion avesse nel piano perpendicolare all'asse di detta vite, anzi nemen perpendicolare alla sua lieve; appoggiandosi quasi che tutti sù di questa, e contro tutto ciò, che potevano incontrare, con isforzi diretti per tutti versi, secondo linee differentemente inchinate all'Orizzonte, & a queste lieve: Una tal contrarietà alle due prime delle tre suppoſizioni già dette, mi fè ripensare alla terza; e vedendo, che ella ancora possa in mille differenti maniere svariare, come quando la

vite

* 20. *Maggio* 1699.

vite è all'Orizzonte obligua,& il ſuo carico,o quelle del ſuo ſtrettojo è un ſemplice peſo &c.; mi deliberai in fine di ricercar tutto in generale, cioè per tutte le immaginabili direzioni, tanto del carico della vite, o di ſuo ſtrettojo, quanto della potenza, che ſi adatta: Et eccone il ritrovato.

PROBLEMA.

Ritrovare in generale la ragione dell' incarico della Vite, o del ſuo Strettojo, e della potenza applicatali in tutte le direzioni immaginabili dell'uno, e dell' altra.

* **Soluz.** Sia la Vite VXZY col ſuo ſtrettojo QM, e ſuo Cordone AB, che ſoſtiene lo ſtrettojo, ovvero il peſo; il quale premendo ugualmente da per tutto con una iſteſſa forza, e direzione ſopra di queſto Cordone AB, e ſopra il ſuo punto P può conſiderarſi, come fuſſe tutto intiero in P; Quindi è, che per brevità lo dirò ſempre in appreſſo P. Se lo Strettojo QM ſia fiſſo, rappreſenterà ancora P il peſo della Vite ſoſtenuto ſu 'l Cordone, o vano FO dello Strettojo. Sia parimente la potenza R applicata a piacere in M a detto Strettojo, ſe la vite ſia fiſſa; ovvero ad una lieva PM, ſe ſarà lo Strettojo; o che la direzione RMG di queſta potenza ſia, o non ſia nel piano dello Strettojo QM; ovvero (più generalmente) in un piano perpendicolare all' aſſe della vite; o che parimente ella ſia perpendicolare, o nò alla retta MP tirata nel piano, ſino a rincontrare l'aſſe in D; o che in fine la direzione PN del peſo P dello Strettojo, o della Vite, ſia, o non ſia paralella all' aſſe βγ. Qualunque ſiano, io dico, tut-

* *Tav.3. Fig.1.*

tutte queste direzioni tanto del carico P della vite, o dello Strettojo, quanto della potenza R applicata; immaginiamo PE perpendicolare su 'l cordone AB, et in un istesso piano con la di lui tangente in P, e PN direzione del suo carico P. Da questo punto P per G, ove RM prolungata incontra il piano EPN prolungato, sia tirata PG indefinita verso K, su la quale avendo preso il punto F a discrezione, sia fatto il parallellogrammo EF intorno alla diagonale PN. Immaginiamo parimente nel piano delle linee GK GR, una retta GH, che incontri l'asse della vite in alcun punto (qual deve essere ancora in D, perciocchè la retta MPD pur ella è nello stesso piano) & il paralellogrammo KL intorno della diagonale GH a discrezion presa. Siano in fine DS, & DT perpendicolari sopra RG, & PK.

Posto ciò egli è chiaro, che lo sforzo del carico P della vite, o di suo strettojo, secondo PN, potendo esser riguardato, come composto di due altri, secondo PE, & PF, alli quali sia egli come è la Diogenale PN del paralellogrammo FE, a questi due istessi lati PE, e PF; il Cordone AB, che ne sostiene tutta l'impressione, secondo PE, a cui è perpendicolare (*ipotes.*) non lascierà di vantaggio a questo incarico P, che lo sfozzo secondo PK, al quale ella è, come PN a PF.

Dunque la potenza R, che si suppone in equilibrio coll' incarico P della vite, o del suo Strettojo, non dovrà sostenerne altro, che lo sforzo, secondo PK, cioè, che con questo solo sforzo; (ch'io chiamo K), deve ella bilicarsi, essendo l'altro sforzo, secondo PE intieramente sostenuto, & estinto dalla resistenza del Cordone AB, qual se li suppone perpendicolare. L' impression dunque composta, che deve risultare nel punto G dal concorso dell'

azion

azione dello sforzo K, e della potenza R, dovendo esser ritenuti da qualche punto fisso D dell'Asse $\beta\tau$, deve farsi secondo una retta, che non solamente sia nel piano KGR; ma ancora passando per G, che vada a rincontrare l'asse $\beta\tau$ in alcun punto D, cioè (*Costruz.*) secondo la Diagonale GH del paralellogrammo KL: Donde si vede parimente, che lo sforzo K deve essere alla potenza R:: LG. GL:: HL. GL (*∫*, significa quì *seno*) :: $\overline{\int HGL}.\overline{\int GHL}$:: $\overline{\int DGL}.\overline{\int DGP}$:: DS. DT, cioè K. R:: DS. DT.

Ripigliamo: Quì sopra si è ritrovata P. K:: PN. PF, e presentemente abbiamo K.R:: DS. DT; Dunque multiplicando con ordine P. R:: PN × DS. PF × DT. Cioè in generale, che 'l carico della vite, o del suo strettojo è sempre alla potenza R, che la tiene in bilico:: PN × DS.PF × DT qualunque siano le direzioni di tal incarico, e di tal potenza: Locche &c.

COROL. I. Se si supponga presentemente, che la direzione RM della potenza R sia nel piano dello Strettojo, cioè in un piano perpendicolare all' asse della vite, si vedrà in tal caso, che il punto G di questa direzione continuata, ancor debba ivi ritrovarsi, così il punto P, che vi stà per ipotesi, tutta la retta PGK, & in conseguenza il lato PF del paralellogrammo FE ancora.

Dunque se si supponga, che la direzione PN dell'incarico della vite, o del suo strettojo sia parallela al suo asse $\beta\tau$; allora si avrà l'angolo FPN retto nel piano FPE, che toccherà la vite in PN, e suo cordone AB col circolo $\lambda P\mu$ in P, parimente l'angolo C è nel triangolo sviluppato ACB, la di cui altezza è un mezzo passo della vite, e la base BC la semicirconferenza raddrizzata della base di questa vite, o di un circolo fatto sopra di essa, con una

ſezione perpendicolare al ſuo aſſe ; Riguardando inoltre così queſto triangolo rettilineo ACB , come toccante la vite in PN col paralellogrammo FE, cioè in un'iſteſſo piano con tal paralellogrammo , di cui PE ſi ſuppone lato , ed in conſeguenza FN ancora, perpendicolare all' ipotenuſa AB di tal triangolo ; ſi ritroveranno ancora gli angoli NFP = BPN = BAC . Dunque allora i triangoli NPF , & BCA ſaranno ſimili , e PN . PF : : BC . AC , & in conſequenza ſuſtituendo BC in luogo di PN , & AC in luogo di PF nell' analogia generale della ſoluzion precedente , ſi avrà P . R : : BC × DS . AC × DT.

Ma poicche PK ritrovaſi quì tangente in P del circolo λP_{μ}, DP è perpendicolare ſopra PK, come DT ; & in conſeguenza DP quì ſi confonde con DT , o piuttoſto queſta con quella , dunque ſi può ancora ſoſtituire DP in luogo di DT, & allora avraſſi per queſto caſo P . R : : BC × DS . AC × DP.

COROLL. II. Se oltre a ciò ſi ſupponga , che l'angolo RGP ſia infinitamente acuto , cioè , che le rette RG , & PG ſiano paralelle , ovvero (che è loſteſſo) ſe la direzione RM è perpendicolare a DM : poiche abbiam veduto , che 'n tal caſo PK lo è ſopra di queſta iſteſſa DM ; allora DS , che ſi è conoſciuta dover eſſere ſempre perpendicolare sù di RG , ritrovandoſi confuſa con DM , ſi potrà ſoſtituire ancora DM in luogo di DS nell' ultima analogia del Corollario precedente , e ſi avrà P . R : : BC × DM . AC × DP : : 2BC × DM . 2AC × DP . Ma ſe in generale ſi noti per *(a)* la circonferenza di un circolo , il di cui raggio fuſſe = *a* (cioè tal circonferenza per queſte due parentesi , e 'l ſuo raggio per quello, che eſſe racchiudono) ſi avrà 2BC = (DP) & DM . DP : : (DM) . DP . Dunque ſoſtituendo ancora , ſi avrà parimente

P . R : :

P . R : : (DP) ∧ (DM) . 2AC × (DP) : : (DM) . 2AC.
Donde ſi vede, che l'incarico della vite, o del ſuo Strettojo, ſarà quì alla potenza, che la ritiene in bilico, come la circonferenza del circolo deſcritto dal punto dello ſtrettojo, o della lieva, alla quale detta potenza è applicata, è ad un intiero paſſo della vite, cioè alla diſtanza di due de' ſuoi Cordoni immediati preſi conſecutivi ſecondo la lunghezza di tal vite. E queſto è 'l caſo ordinario, qual ſi vede eſſere molto limitato riſpetto al Problema antecedente.

ISTORIA
DE' TAMARINDI
DEL SIGNOR TOURNEFORT.

QUelche in Medicina dicono Tamarindi, e che alcune volte ſi adoperano nelle pozioni, e nelle orzate purgative, altro non è, che la polpa, o la ſoſtanza molle, quale ritrovaſi nel frutto di alcuni Alberi, che portano l'iſteſſo nome. Naſcono queſti in *Africa*, e più in *Senegal* nell' *Arabia*, & in alcuni luoghi dell' *Indie Orientali*: Oggi giorno ſi rinvengono pur nell' Iſole dell' *America*, ove gli *Spagnoli* trapiantorono nel principio delle loro conquiſte inſieme con la Caſſia, e 'l Zenzevo, e con molte altre piante uſuali.

Dobbiamo agli *Arabi* la cognizion de' Tamarindi, e

3. *Giugno* 1699.

marindi. Gli antichi *Greci*, e que'che ſcriſſero dopo *Galeno* ancora non li conobbero. *Serapione*, *Avicenna*, e *Meſue* primi ne an fatta parola; e ſebbene queſt' ultimo Autore ſenza ragione abbia affermato, che i Tamarindi fuſſero frutta delle Palme ſelvaggie; egli non può metterſi in dubbio, che non abbia voluto intendere di que' Tamarindi, de' quali noi ci ſerviamo.

Nel mio ultimo viaggio di Spagna nel 1689., ebbi il piacere in *Granata* di vedere uno di detti Alberi in un terrapieno del famoſo Palazzo dell', *Alahambra*, ornato da' Mori di coſe aggradevoli, molto, e di ſommo comodo per uſo della vita. Aſſicurano gli Autori, che in tutta l' Africa, e nell'Indie Orientali i Viaggiatori ſi provedano delle frutta di quelli per mitigar la ſete ne' gran calori; e che prendon cura di confettarle, per renderle più ſoavi, e per conſervarle più lungamente.

L'Albero, che ſi chiama Tamarindo è grande, e groſſo quanto una Noce con maggior ceſto. La radice è diviſa in più braccia, che van molto lungi accompagnate da molte barbe ricoperte di corteccia roſſiccia ſtitica, qual mi parve un poco amara, il pedale ha bella creſcenza, da non poterſi da due Uomini abbracciare; La corterecia molto groſſa, bruna, e ſcrepolata, il legno è duro, e come lionato, i rami ſi ſtendono con molta ordinanza per tutti i lati diviſi, e ſuddiviſi in ramuſcelli vicendevoli, ricoverti di una ſottil pelle verdebruna, ornati di molte foglie ben folte, ed alternatamente diſpoſte. Ciaſcuna foglia è compoſta da 9, 10, 12, ſino a 15 paja di picciole foglie attaccate ad un lato lungo 4, o 5 dita, quale termina con un pajo di eſſe; nelle figure di *Proſpero Alpino*, e dell' *Hortus Malabaricus* vi ſi rappreſenta una ſola foglia

glia. Le picciole foglie ſono lunghe 8, o 9 linee, e 3, o 4 larghe, an la punta ottuſa, e molto più ritonda della loro baſe, in cui ſi avviſa, come una ſpecie d'angolo, che riguarda l'eſtremità del lato: Sono eſſe ſottili, agrette, come i tralci delle Viti, dilicate, verdechiare nell' orlo, & al di ſotto leggermente velloſe, ſcompartite nella loro lunghezza da piccioli nervi, rami de' quali ſono ſottiliſſimi; nel giorno ſono diviſe, come quelle della noſtra Acacia, ma nella notte ſi adattano l'una contro l'altra, come fanno quaſi che tutte le foglie di un ramo.

I fiori naſcono nelle piegature, e nell'eſtremità de' rami 9, e 10 inſieme diſpoſti a mazzolini, lunghi intorno a mezzo piede, molto rari, e quaſi ſenza odore; ſoſtenuto ciaſcheduno di eſſi da un gambo di 4, o 5 linee lungo: Ciaſcun fiore ha tre foglia color di roſe, liſtate a color di ſangue: Vi è per ordinario una delle ſue foglie, quale è più picciola delle altre, che ſon lunghe quaſi un mezzo dito, e ſon più di quattro linee larghe ondate, e fimbriate, ſicche ſembrano ſimili alle foglie di una ſpecie di Ciſti, che *C. Bauhin* ha detto *Ciſtus Mas folio Chamedrys. Pin.* Il Calice del fiore de' Tamarindi è un picciolo pero carnoſo verdognolo terminato da quattro foglie bianche, o roſſiccie, un pò più lunghe delle foglia del fiore, e ſovente depreſſe in giù. Queſto Calice tutto che polpoſo non divien frutto; anzi per lo contrario ſi dilunga, quando i fiori ſono appaſſati, e non differiſce punto dal picciuolo.

Il frutto del Tamarindo altra coſa non è, che 'l peſtello del fiore ingroſſato, e turgido dal ſucco nutrichevole. Eſce detto peſtello dal mezzo del fiore, lungo circa mezzo dito, verdiccio, e cur-

va-

vato, come il becco dell' Uccello: Rimpetto alla ſua baſe naſcono tre ſtami uniti nel loro naſcere; incurvati in verſo contrario, bianchicci poco più lunghi del peſtello, ciaſcuno premuto dalla ſommità roſſa, quale aprendoſi, dà da una polvere dorata. Il frutto sù le prime è verde, e nella perfetta maturezza divien roſſiccio, ſimile molto nella figura al baccello della fava ordinaria, che in Parigi dicono fava di Palude, egli è quaſi quattro dita lungo, e largo uno, leggiermente ondato nel doſſo, quale non è così groſſo, come il lato oppoſto: Queſto quì è incavato profondamente in due, o in tre luoghi, & in ogni lato è ſenſibilmente rilevato, ſtendendoſi dal picciuolo, che ſoſtiene il frutto ſino alla ſua eſtremità, la quale è ritonda, e finiſce per lo più in un picciolo becco. A conſiderar queſto frutto, egli è come un baccello doppio, o per meglio dire, compoſto da due baccelli l'uno nell altro compreſo; l'eſteriore è polpoſo, groſſo una linea quando è verde; l'interiore è una ſottil pergamena: lá tramezza fra queſti due guſci, è groſſa tre, o quattro linee, quaſi come una ſpecie di diploa, riempiuto di quella polpa, o molle ſoſtanza, di cui ſi fà uſo in Medicina per iſciogliere il ventre, e rinfreſcare: Ella è nericcia, viſcoſa, agretta, ſino ad allegar i denti, traverſata da tre groſſi cordoni di vaſellamenti, uno de' quali ſi dilunga per lo doſſo del guſcio, gli altri due per lo lato oppoſto, ſotto de' pocanzi detti: Si ravviſano ancora alcuni altri piccioli, che ſerpono per l' iſteſſo lato. Le diramazioni di tutti queſti docci non portano ſolamente il ſucco agro-vinoſo, che ſi ſtrigne in polpa; ma ſomminiſtrano ancora il nutrimento a' ſemi, che ſon contenuti nel baccello nel numero di tre, o quattro: Sono queſti duri,

pianati, grossi di circa due linee, lunghi di quattro, o cinque linee d'irregolar figura; altri son quasi che quadrati con gli angoli rotondi; altri son più acuti in un lato, che in un' altro, puliti, lucidi d'un rosso, che si avvicina al falbo, segnati in ciascun lato con una macchia, che rassomiglia al seme: Contengono sotto la loro corteccia due lobi bianchicci, camosci, che dividonsi facilissimamente tra di loro, e più quando s'immergano per poco nell'acqua: Contengono il germe, qual non si dilunga più d'una linea, posto come in nicchia nell' alto de' lobi, qual situazione è osservata per di fuori da una specie di picciolo bellico un pò rilevato.

Non abbiamo descrizzione alcuna esatta, nè figura del Tamarindo: Appresso a' Droghieri si ritrova la loro polpa mischiata con i semi, quali gli Arabi, e gli Africani, dopo di aver mondati, cioè separato il guscio esteriore, ammassano insieme. In Europa si ordinano i Tamarindi soli per la loro acidezza, e si unisconо con altri purgativi remedj per quelle malattie, ove trattasi non solamente di scaricare gli umori; ma di metter freno alla somma agitazione di essi, di attemperare il calor delle viscere, e di attutare il furor della bile. Gli Africani, e gli Orientali mangiano i Tamarindi, o ne fanno una specie di pozione mescolata con del Zuccaro, qual bevanda li rinfresca, e mantiene libero il ventre, con profitto della salute.

L'agrezza considerabile, che si osserva ne' Tamarindi, e l'analisi chimica dimostrano evidentemente, che domini in essi l'acido: La parte alcalina è sì poca in detta polpa, che non si ravvisa, se non se distillandola con calce viva per ritorta. Tutto ciò, che si ricava da detta polpa, con l'analisi

sem-

ſemplice è acido, e ſulforoſo. Da ſei libre di Tamarindi dilattati in 16. libre d'acqua, ſi ebbero ſei dramme di Sale eſſenziale, quale ſi attaccò a' pareti del vaſo due meſi dopo; per quel tempo il liquore filtrato non muffò come avviene alla maggior parte de' ſucchi delle piante: Per ordinario ſi avacciano a ricavare il Sale eſſenziale da ſimili ſucchi; ma queſto non differiſce dal tartaro, che dopo un conſiderabil tempo ſi ſcevera dal vino: Per aſpettare, che i ſucci delle piante depongano tutto il loro ſale eſſenziale, ſenza muffare, biſogna coprirli con un dito di oglio, e laſciarli nel medeſimo vaſo per un Anno. Dal ſummoſterno appena ſi ha qualche granello del ſale eſſenziale, ſe ſi metta a ſvaporare, come per ordinario faſſi dopo ſette, o otto giorni; quando che coprendo il ſucco di detta pianta con olio comune, fra lo ſpazio di ſette, o otto meſi quantità conſiderabile ſe ne trae.

Il Sale eſſenziale de' Tamarindi è allo 'ntutto ſimile al Cremor del Tartaro, è un poco acidetto, nè ſi ſcioglie nell'acqua fredda, non crepita su 'l fuoco, nè eſala odor vinoſo, quando ſe l'iſtilla l'olio di tartaro. I Tamarindi allo 'ncontro dilattati nell'acqua comune, dopo una digeſtione di più meſi, rendono lo ſpirito acido ſimile a quel dell'aceto: Locche mi fà conghietturare, che l' acido, qual domina ne' Tamarindi, ſi avvicini molto al carattere dell'agreſto, il di cui Sale eſſenziale non differiſce dal Tartaro: Una tal conghiettura potrebbe forſe ſervire a ſpiegare la virtù ſolutiva del Tamarindo; perciocche non contenendo altro, che acido, e ſolfo, potrebbe crederſi, che tal acido invigoriſſe la parte reſinoſa de' Tamarandi, come appunto ne dimoſtra la ſperien-

za, che la Manna dilattata nell' agresto, purga molto meglio, e più sicuramente, che se si sciogliesse nell' acqua comune, o nel brodo. Giacche gli acidi minerali propriamente son que', che rompono i purgativi remedj, e diminuiscono la loro virtù, e non già quelli delle piante, o del limone, o spirito di aceto.

Si ritrova alcuna volta su'rami del Tamarindo una spezie del Sale essenziale, simile ancora al Cremor di tartaro: Unisceli egli, e s' indurisce dopo lo stravasamento del succo nutrichevole, che ne' cocenti calori scappa da Docci in più maniere. Il Signor *Reneaume* fè vedermi ultimamente alcune foglie d' una spezie di Acero, che propriamente si chiama in Parigi *Sicomore*, sù le quali vi era un liquore inzuccherato: Le foglia del Tiglio su'l gran viale del Giardino Reale in ogn'anno ne son coperte, & allora più, quando la Stagione è un poco avanzata: In alcuni anni ebbi cura di lavare una gran quantità di dette foglie in una Secchia d'acqua fino a renderla molto dolce, quale svaporata per metà, diedi a bere nella quantità di tre bicchieri ad un Malato di mia Pieve, che teneva bisogno di esser purgato, e la pozione operò così bene, come un' orzata solutiva ordinaria: Cosa, che mi confermò nel pensiere de'Frati *Angelo Paglia*, *e Bartolomeo da Civita Vecchia*, che han commentato *Mesue*; quali primi, cioè nel 1543. proposero, che la Manna di *Calabria* non facevasi dalla rugiada del Cielo, ma che risudava da'rami, e dalle foglia di quell'Elce, che l'ha rotonde. *Altomari*, che scrisse nel 1558, *Tommaso Cornelio Cosentino*, il Signor *Marchant* Padre, e molti altri ân confirmato il sentimento de' Zoccolanti con osservazioni esattissime fatte ne' luoghi istessi; ond'è, che io credo,

po-

poterſi ben dire, che la Manna di Calabria, ſia il Sale eſſenziale dell'Elce miſchiato con una porzione conſiderabile di ſolfo: La Manna di *Briançon* ſia ancora un Sale eſſenziale del Larice unito al Solfo; & il Zuccaro un Sale eſſenziale di alcune Canne, che ſi coltivano in Iſpagna, e ſopra tutto nelle parti Meridionali dell'America.

I ſucchi che gemono dalle piante poſſon ridurſi a quattro principali Claſſi; l'une contengono molto Sale eſſenziale della pianta, come è il Zuccaro ordinario, quel dell'Arabia, la Manna di Calabria, quella di Briançon, quella che *Lobel*, e *Pena* chiamano *Elæomeli*, oſſervato in *Montpellier* sù le Olive con *Rondelezio*, e *Banalio*: Io qualche volta ne raccolli nell' Autunno ſu gli ſteſſi Alberi intorno ad *Aix*, & a *Toulon*, nè avvertii, ſe purgaſſe: Poſſon ridurſi all'iſteſſa claſſe il miele, e tutti i liquori zuccarini, che riſudano dalle parti delle piante. Guſtaſi un tal liquore dolce ancora, quando ſi ſugge il fondo di quaſi che tutti i fiori: Il Calice del fior del Melianto, traſportato da Africa da qualche Anno, ne contien molto, e queſto è l' ordinario manicaretto degli *Hottentots* Popoli più numeroſi del *Capo di buona ſperanza*, e gli *Ollandeſi* iſteſſi, che ſi trattengono in dette parti, rinvengono tal miele molto aggradevole, come il Signor *Herman* afferma; Ond'è, che ſe li è dato il nome di Melianthos alla pianta, che ſuona il fior del miele: Ne' Paeſi caldi le foglia del Salice ſono ſpeſſo nell' Eſtate ricoverte di un Zuccaro candito ſuaviſſimo; ſicchè ha molto del veriſimile, che tali dolci liquori ſomminiſtrino alle Api la principal materia del loro miele, qual perderebbeſi, nè giammai ſi depurerebbe, ſe non paſſaſſe per gli organi di queſti animali. Nella ſeconda claſſe poſſono annoverarſi i

ſucchi oleoſi, e le vere ragie. Ogn'un sà, che tal ſorte di corpi altro non ſono, che ſolfi, più o meno riſtretti nell'Abete, vedendoſi manifeſtamente i vaſi, che li contengono, quali ſi oſſervano principalmente nella corteccia di queſti Arbori, nella groſſezza delli quali ſono eſſi incavati a forma di Canali, che Sabato proſſimo preſenterò all' Accademia. La terza claſſe comprende i ſucchi acquoſi, mucilaginoſi, e viſchioſi, come ſono le vere gomme, quali nella ſol acqua ſi ſolvono; così l' Arabica, di Senegal, di Ciriegia, di Albercocco, di Prugna, & altri liquori, che riſudano nell' Eſtate dalla ſommità di molte, e principalmenie da certa ſpezie di Lichnis. Sù la quarta claſſe poſſono riporſi le gomme raggie, che parte ſi ſolvono nell'acqua comune, e parte nello ſpirito di vino: Ma non avendo io fatto ancora conto eſatto, & oſſervazioni sù le differenti ſoluzioni di tai corpi, per poterli diſtribuire in claſſi regolari; prego la compagnia ad aggradire, che io mi vi applichi con attenzione, per poi rendernele conto in altro tempo.

OSSERVAZIONI

Di tre Novelle Macchie di Giove.

DEL SIGNOR CASSINI.

* A 11. di Giugno ore dieci, e mezzo della ſera, mentre era attento ad oſſervare l'Eclisſe del primo Satellite di Giove con Cannocchiale di diciaſette piedi, viddi nel centro di Giove una macchia oſcura sù di una ſottil banda, che ſervi-

va,

* 17. *Giugno* 1699.

va, come di diametro a Giove. Era ella lunga quanto la ſeſta parte del ſemidiametro, e larga quanto la metà della ſua lunghezza, obligua un poco all' iſteſſa banda. Alle 10^h 38′ era nel centro.

Vi erano in Giove due altre faſcie più larghe, e più oſcure, una dalla parte di mezzo giorno, e l'altra di Settentrione: La Meridionale era un poco più dilungata dal centro, che dalla Settentrionale: Eranvi oltre a queſte tre faſcie, dalla parte del Settentrione, e due altre ſottili, e paralelle alle cennate; ſiccome un poco verſo l'orlo orientale di Giove ſi avviſava un altra macchia più grande della ſudetta, & un poco più Meridionale.

Su le 11^h 24′, queſte due macchie erano in ugual diſtanza dalla metà di Giove; donde ſi formò giudizio, che la ſeconda ſarebbe a mezza notte giuſto nel mezzo; ſiccome oſſervata con l'iſteſſo Cannocchiale ſu 'l far di mezza notte ſembrò, che vi giugneſſe; veduta però con un altro di 46 piedi, vi rigiunſe 6′ dopo mezza notte, quando non più ſi diſtingueva la macchia prima, che poc' anzi ſi era oſſervata vicino all'orlo.

Un hora, e 32′ dopo mezza notte vedevaſi la ſeconda macchia vicino all'orlo occidentale di Giove; e nell' iſteſſo tempo ſi oſſervò una terza più grande sù l'orlo Orientale preceduta da una picciola, quaſi uguale all'orbita di un Satellite.

Alle 2^h, e 42′ il mezzo di queſta terza macchia più grande era nella metà di Giove, & era ancora Meridionale, come la ſeconda. Avendo poſto in agguaglio gl'interſtizj de'tempi, che ſcorſero fra queſte tre macchie per giugnere alla metà di Giove con la loro intiera revoluzione di 9^h 56′, pareva, che la ſeconda macchia foſſe diſcoſtata dalla prima in 54 gradi della circonferenza di Giove, e la ter-

za

za distante dalla seconda 96 gradi.

Queste tre macchie sono situate nell' istessa fascia chiara fra le due oscure, ove erano quelle, che furono osservate nell'anno 1691, e 1692, che saran riportate nelle Memorie dell' Accademia. Dette due bande scure però non occupano l'istesso sito, che allora tenevano; essendo presentemente più tra esse dilungate; Sicchè può dirsi, che non siano più l'istesse fascie, ma che svanite le prime, se ne sian formate delle nuove un pò più lontane. E' veramente maravigliosо il cambiamento, che da un Anno all'altro si avvisa nelle fascie di Giove; tosto si restringono, e tosto si ampiano, alcune volte interromponsi, & indi si riunisсono, se ne formano nuove in diversi luoghi di Giove, e spariscono alle volte. La Sertentrionale, che per lo spazio di 40 Anni erasi la più larga di tutti veduta; da due anni in quà si è ristretta, & oggi non si ravvisa più larga della Meridionale, che da due Anni si è molto più allargata.

Può farsi in qualche parte la mutazione nella lor situazione per ragion ottica, che corrisponde al cambiamento ottico, che avviene a' circoli de' Satelliti di Giove, i quali di sei, in sei Anni si fan vedere per linea dritta, quando giugne ne' loro nodi Giove; & indi si cambiano in Ellisse per tre Anni, dilatandosi, e tre altri strignendosi; Indi si rivolgono, e'l semicircolo inferiore, che si aggirava verso il mezzo giorno per sei Anni, si rigira da Settentrione, e così reciprocamente; ma poicche questi cambiamenti, che sensibilissimamente si osservano ne' Satelliti i più distanti da Giove, sono meno sensibili ne' più vicini; le fascie, che sono sopra la superficie di Giove, non dovrebbero fare a proporzione, se non se una mutazione quasi che

im-

impercettibile; quando che quella, che vi si osserva è molto sensibile, e potrebbe rifonderſi ad alcuna cagion Fisica. Nelle Memorie dell'Accademia abbiam fatta parola di alcune di esse: Nel 1692 avvisai di non essersi mai vedute tante macchie in Giove, quante nell'istesso Anno, mentre era il Pianeta nel suo Parelio. Oggi è nella metà di sua distanza dal Sole, e giammai abbiam vedute in un' istesso tempo tre macchie così grandi in lui, come queste, che presentemente vi sono; Sicche il di loro ritorno non sembra, che abbia ragione al ritorno di Giove nell'istessa distanza dal Sole; come abbiam proposto a dover esaminare: Le conseguenze dedotte dall'invariabilità della gran macchia Settentrionale di Giove dal tempo, che noi l'abbiamo osservata, devono oggi esser regolate, secondo la variazione, che noi vi ritroviamo presentemente: Locche ne dimostra, che vi sian nella natura de' Cambiamenti, de' quali non sapressimo avvederci, se non se dopo una buona quantità d'Anni, maggiore alle volte di quella, che all'ordinaria vita di un'Uomo è conceduta.

A 13. Giugno la prima di queste tre macchie giunse nel mezzo di Giove a 11^h 45', & alli 11 detto eravi arrivata a 10^h 38': L'intervallo de' tempi è di due giorni 1^h 7', fra quali ha fatte ella cinque revoluzioni, per le quali dividendo questo intervallo di 49^h 7', si ritrova, che in 9^h 50' ha fatta una revoluzione.

L'istesso giorno 13. di Giugno la seconda macchia pervenne alla metá di Giove a 13^h 18' dopo mezzo giorno; alle 11 vi era giunta a 12^h 6', l'intervallo de' tempi è di due giorni 1^h. 12', quali divisi in 5. revoluzioni, dà per ciascheduna 9^h. 51'.

Non potè osservarsi nell'istessa notte il ritorno della

della terza alla metà di Giove, venendo il Cielo occupato da nugole per detto tempo: ſi vidde a 12. ſu le $11^h \frac{1}{4}$ della ſera dilungata dall'orlo occidentale per la quarta parte del diametro di Giove: Si vidde parimente a 14 ſu le 11^h 55', mentre avea paſſata la metà un poco meno dilungata dall'orlo, di quel che nella precedente oſſervazione ſi era aviſata.

La revoluzione di queſte due macchie è uguale a quella di alcune altre comparſe nel Meſe di Decembre 1690, e nel Meſe di Gennajo 1691, qual ritrovammo di 9^h. 51' minore di 5' di quella, che avevamo oſſervata nell'Anno 1665, quale era più diſcoſtata dal centro di Giove; donde ſi conferma quel, che noi abbiam avvertito nelle Memorie de' 31 Gennajo 1692, cioè, che le macchie, quali più da vicino paſſano al centro apparente di Giove, abbiano un moto più veloce di quelle, che ne ſon più lontane.

METODO FACILE

PER RITROVARE UN SOLIDO ROTONDO

Quale moſſo in un fluido ſtagnante paralello al ſuo Aſſe, incontri minor reſiſtenza, che ogni altro ſolido, quale avendo la ſteſſa lunghezza, e larghezza, ſi muove con ugual velocità ſecondo la ſteſſa direzione.

DEL SIG. MARCHESE DELL' HOPITAL.

A Vendomi il Sig. Fazio inviato il ſuo Trattato delle Mura inchinate all'orizzonte per gli Alberi fruttiferi, impreſſo in Londra; nel fin di detto libro ho ritrovata una ſoluzione del Problema della *linea della più veloce calata*; & altra del *ſolido di minor reſiſtenza*. Il Sig. *Newton* nella ſua eccellente Opera *de' principj Matematici della Filoſofia naturale pag.* 327, avea data una proprietà della linea, che deſcrive la ſuperficie di queſto ſolido con la ſua revoluzione intorno al proprio Aſſe: E poicche egli non iſcopre il cammin tenuto per giugnervi, pretende il Sig. Fazio, che non poſſa ella dare alcun lume a coloro, che ſi mettono ad una tale inchieſta. Io quì non farò parola del primo Problema, come quello, che la maggior parte de' Geometri, quali l'anno ſciolto ne' tempi diviſati dall'Autore, an già teſo pubblico con le loro ſoluzioni, o impreſſe, o comunicate per lettere a colo-

* 20 *Giugno* 1699.

coloro, che ne l'avean richiesti; in maniera che non è oggi più questo un mistero. La soluzione però dell'altro mi è sembrata cotanto intrigata, che non avendo potuto risolverla, col passo passo seguirla; mi son diliberato a rinvenirne una, che fusse più semplice, e più naturale: Se mi sia riuscita, giudicatelo, soltanto che io vi avverta, che'l metodo da me tenuto, può servire a sciogliere molte altre simili quistioni; e che io lo creda niente affatto differente da quello del Sig. *Newton*, avendomi condotto alla stessa proprietà. Ecco il sentimento di tal Problema.

* *Ritrovare la Curva DM di tal proprietà, che la superficie, qual'ella descrive con la sua revoluzione intorno al proprio Asse AP, incontri minor resistenza, venendo mossa paralella a detto Asse in un fluido stagnante, che un'altra superficie simile descritta intorno al medesmo Asse da differenti linee Curve, comprese tra li stessi punti D, M, e mossa nell' istessa maniera.*

Suppongo, che le due picciole rette * MN, NO, siano due piccioli lati del Poligone, qual forma la Curva ricercata: Io tiro le applicate MP, NQ, OH, con MF, NG paralelle all'Asse AP, e la perpendicolare MD al picciolo lato MN, che incontri l'Asse nel punto D. Egli è chiaro, che la resistenza, quale incontra il picciolo lato MN, e la retta NF, essendo mossi in un fluido stagnante da P verso A con una tal velocità, sia precisamente uguale allo sforzo, che farebbero su di quelle linee in riposo le parti del fluido, se venissero ad urtarle con l'istessa direzione, e velocità. Ma secondo i prin-

* *Tav. 3. Fig. 2.*

* *Fig. 3.*

principj di Mecanica, lo sforzo, che queſte parti del fluido fanno ſu'l picciolo lato FN per muoverlo da A verſo P, è allo sforzo, che fanno ſu 'l picciolo lato MN, perche da M vada verſo D, come MD a DP; o lo sforzo, che fanno queſte iſteſſe parti, per muovere il picciolo lato MN, lungo la ſua perpendicolare da M verſo D, è parimente a quello, che adopran eſſe per muoverlo paralello all'Aſſe da A verſo P, come MD è ad DP. Dunque lo sforzo, che fa il fluido ſu la picciola FN, per muoverla da A verſo P, è allo sforzo, che egli fa ſu'l picciolo lato MN, per muoverlo parimente da A verſo P, come il quadrato di MD è al quadrato di DP, ovvero, per la ſimiglianza de' Triangoli rettangoli MDP, MNF, come il quadrato di MN è al quadrato di NF. Se dunque ſi ſupponga, che la coſtante AB (a) eſprima la velocità, con cui ciaſcuna parte del fluido urti nelle rette MN, NF; egli è chiaro, che $a \times NF \times MP$, potrà eſprimere lo sforzo, che fanno le parti del fluido ſu la ſuperficie deſcritta da FN intorno a PH; poicche NF × MP eſprime detta ſuperficie; e che facciaſi quindi $\overline{MN}^2 . \overline{NF}^2 :: a .$ NF × MP. $\frac{a \times NF^2 \times MP}{\overline{MN}^2}$; queſta quantità eſprimerà lo sforzo, che le parti del fluido adoprano ſu la ſuperficie deſcritta dal picciolo lato MN intorno all' Aſſe AP, per muoverlo da A verſo P, ovvero (che è lo ſteſſo) la reſiſtenza, che incontra queſta ſuperficie moſſa con la velocità AB (a) in contrario verſo da P verſo A. poſto ciò.

Io conſidero i punti M, O, e la retta GN dati per poſizione ſopra di un piano, e cerco, qual debba eſſere la ſituazio delle picciole rette MN, NO, affinche la ſuperficie, che eſſe deſcrivono intorno

ad

ad AP, ritrovi minor reſiſtenza, che ogn'altra ſuperficie, ſimilmente deſcritta da due altre rette M*n*, *n*O. Per ritrovar queſta ſituazione delle rette MN, NO, io dico le date, e coſtanti FN, *b*, GO, *c*, MP, *f*, NQ, *g*, e le incognite, e variabili MN, *v*, NO, *z*; & ho $\frac{ab3f}{vv}$ per la reſiſtenza, che incontra la ſuperficie deſcritta da MN, ſecondo quel che quì ſopra ho provato. Per l'iſteſſa ragione $\frac{ac3g}{zz}$ eſprime la reſiſtenza, che ritrova la ſuperficie deſcritta da ON; donde viene, che $\frac{ab3f}{vv} + \frac{ac3g}{zz}$ deve eſſere la minore. Quindi è, che prendendo la differenza di queſti due termini, & uguagliandola al zero, come nel Libro dell'*Infiniti piccioli* ho inſegnato, ſi formerà l'equazione $\frac{ab3fdv}{v3} = \frac{ac3gdz}{z3}$. Frattanto ſe per un punto preſo ſu la retta GN infinitamente proſſimo ad N, ſi tirino le rette M*n*, O*n*, ſu le quali ſi laſcin cadere le perpendicolari NR, NS; è chiaro, che l'angolo R*n*N ſia uguale all'angolo FNM, e l'angolo S*n*N all'angolo GQN, poicche i due primi eſſendo aggiunti ad un'iſteſſo angolo MN*n*, e li due altri all'iſteſſo angolo GNO, ſiano angoli retti; e che perciò R*n* (—*dv*) è ad S*n* (*dz*), come il ſeno dell'angolo FNM è al ſeno dell'angolo GON, cioè (prendendo NL uguale ad NM, tirando LK paralella ad NF, e chiamando MF, *m*, NG, *n*) come MF (*m*) è ad NK $\left(\frac{nv}{z}\right)$ donde ſi deduce un valore $-dv = \frac{mzdz}{nv}$, il quale aggiunto all'equazione

pre-

precedente, da $\frac{ab^3 fmzdz}{nv^4} = \frac{ac^3 gdz}{z^3}$, che si riduce a $\frac{b^3 fm}{v^4} = \frac{c^3 gn}{z^4}$, donde si vede, che tirando AB=*a* perpendicolare all'asse AP, e tirando le rette BC, BE paralelle a due piccioli lati MN, NO del Poligone, che forma la curva, si avrà $4\overline{AB}^2 \times AC, BC^3 :: BC. MP$, e parimente $4\overline{AB}^2 \times AE. BE^3 :: BE. NQ$; poicche mettendo in luogo di queste linee il valor loro analitico, e multiplicando l'estreme, e le mezze, ritrovasi $\frac{b^3 fm}{v^4} = \frac{1}{4}a = \frac{c^3 gn}{z^4}$.

Egli è dunque chiaro, che la natura della curva ricerçata DM debba esser tale, che avendo preso sopra AK perpendicolare all'Asse AP la parte AB=*a*, & avendo tirata paralella BC ad una linea, che tocca la curva in un qualunque punto M, si abbia sempre $4\overline{AB}^2 \times AC. BC^3 :: BC. MP.$ applicata in M: Che è la precisa proprietà del Sig. *Newton*.

Il Sig. *Fazio* ritrova col suo metodo una proprietà differente da questa, più semplice, come egli pretende, quantunque io non glie l'accordi, come quella, che contiene i raggi della sviluppata, & in consequenza differenti seconde; quando per lo contrario questa non comprendendo altro, che tangenti, rende l'espression della curva con differenze prime, e facilmente mena a rinvenire i suoi punti col mezzo della quadratura dell'iperbole, come siegue, e questo appunto è il modo più semplice in tal quistione.

Sian prese sopra AK perpendicolare all'Asse AP la parte AB=*a*, e sopra AP dilungata per lo

Fig. 2.

verſo di A la parte AE $= \sqrt{\frac{1}{2}aa}$: ſia parimente deſcritta per lo punto E la logaritmica FEN, che abbia per aſimptota la linea AK, ſottangente della quale $= \frac{1}{2}a$. Avendo preſa AC di quella grandezza, che ſi vorrà, quale io chiamo S, & avendo tirata CN paralella ad AK, che incontri la logaritmica in M, ſian preſe $AK = \frac{aa}{4s} + \frac{aa}{2} s + \frac{s^3}{4aa}$, & $AP = \frac{ss}{aa} + \frac{3s^4}{16a^3} - \frac{s}{4s} a \pm CN$, cioè quando AC ſuperi AE, e + allorache ella è minore; e ſiano tirate le rette KM, PM paralelle ad AP, AK; il punto dell'interſezion di eſſe M ſarà nella curva ricercata DM.

Poicche dicendo AP, x, PM, y, AC, s, la proprietà, che deve aver la curva, ſa AK, ovvero PM $(y) = \frac{a^4 + 2aass + s^4}{4aas}$, e per conſequenza $dy = \frac{s}{a} ds + \frac{3sdx}{4aa} + \frac{aads}{4ss}$. Or poicche BC è paralella alla tangente in M, ſi avrà $dx = \frac{sdy}{a} = \frac{sds}{2a} + \frac{3s^3ds}{4a^3} + \frac{ads}{4s}$, integrale della quale è AP $(x) = \frac{ss}{4a} + \frac{3s^4}{16a^3}$ meno l'integrale di $\frac{ads}{4s}$ più, o meno una quantità coſtante. Prendo per detta quantità $\frac{3}{4s} a$, e la ſminuiſco, affinche CN, quale per proprietà della logaritmica FEN è integrale di $+ \frac{ads}{4s}$ annullandoſi AP (x) ſia ancor nulla. Dunque, &c.

Allorache AE = AE, l'applicata PM, quale è la

la minore, che mai poſſa farſi, diviene AD=$\frac{1}{2}$AE, e la tangente nel punto D ſarà paralella a BE. Ma ſe ſi prenda AC minore di AE, ſi deſcriverà la porzion DO della curva, la di cui conveſſità è oppoſta a quella della porzione DM, che diſcoſtaſi così come ella di più in più all'infinito per le due rette AP, AK, di maniera che la linea ricerçata MDO nel punto del rintuzzamento in D, e l ſolido della minor reſiſtenza, poſſon eſſere conveſſi forſe, o concavi, o parte conveſſi, e parte concavi. Avendo il Sig. *Fazio* nella ſua coſtruzione fatta AE=AB, e volendo ſempre, che ſi aſſuma AC più grande di AE; ne ſiegue, che egli deſcriva la parte della porzione conveſſa DM, qual ſuppone AC più grande di AE: Locche dà luogo a credere, che non abbia egli avuto alcun conoſcimento, nè del punto del rintuzzamento D, nè della parte concava DO, tanto più, che egli ha mal deſignata nella ſua figura 5. la curva MV, qual deve avere per aſimptota la linea AQ, & avvicinarſi alla linea AT ſin dove, AT=AB$\sqrt{\frac{1}{2}}$, dopp di che deve ella dilungarſene più, e più in infinito.

MANIERA
DI COMODAMENTE SOSTITUIRE L' AZIONE DEL FUOCO ALLA FORZA DEGLI UOMINI, E DE' CAVALLI
Per muovere le Machine.

DEL SIG. AMONTONS.

NOn vi è chi dubiti, che l'azion del fuoco non ſia violentiſſima, facendo la cotidiana ſperienza conoſcere, che corpi i più gravi, e più ſodi, & i più reſiſtenti non ſaprebbero durar lungo ten po alla di lei forza; e che il potere di lui non ſolamente metta in moto la maſſa di ciaſcun di detti corpi, come avvenir vediamo nel prodigioſo urto della polvere da Cannone; ma ancora ne diſtrugga, & annichili intieramente la forma del ſuo eſſere, come ne' legni, & in tutte altre materie combuſtibili ſi avviſa: Niuno però menerà buono, che una tal forza atta a produrre effetti cotanto ſorprendenti, poſſa utilmente impiegarſi, a muovere regolatamente machine, nelle quali per coſtume s'adoperano forze animate, e regolari, quali ſon quelle degli Uomini, o de' Cavalli; perciocche non ben ſi conoſce la maniera da far queſto, e tutte le ſinora propoſte ſi ſon rinvenute colme di gravi inconvenienti. La verità frattanto ſi è, che queſta noſtra dubbiezza è forſe quella iſteſſa, che cadè negli anin i prima dell' invenzione de' Mulini ad acqua,

acqua, & a vento, se mai il moto di questi si fosse potuto ridurre a tal'uso; perciocche in simili faccende, dipendendo tutto dal ritrovamento di qualche semplice mezzo, che renda l'uso comodo, e profittevole, un tal'impossibile non è dalla parte della cosa istessa, ma da quella delle nostre conoscenze, che si diffondono, & avanzano col tempo, e come l'esperienza, e l'uso cotidiano ne porgono l'occasione: Ma la maniera migliore da persuadere è quella de' fatti.

Eccovi alcune sperienze su di tal proposito fatte, che vi descrivo, per quindi dedurre verità, su le quali è bene prima andar di accordo.

PRIMA SPERIENZA
Della rarefazione dell'aere, che fassi dal calor dell'acqua bogliente.

* In un pajuolo pieno d'acqua tuffati le palle de' tre Docci di vetro ACD, ACD, ACD di ugual lunghezza, aperto ciascheduno in A, rincurvato in C, terminante in una palla D, capacità delle quali erano tra di loro, come i numeri 1, 2, 3, & i tubi AB ancora. tuttoche molto stretti, non avendo il mezzano più di mezza linea di diametro interiore. In ciaschedun vetro conteneasi il Mercurio da E su l'imboccatura della palla fino a B, dove egli era tre dita più alto di E; perciocche l'aere di cui le palle eran ripiene, non avendo potuto scappar via, quando si versò il Mercurio dentro per l'apertura A, col vigor della sua molla impediva, e sosteneva, che egli non calasse, e livellasse, entrando nella palla.

Si mise tutto al fuoco, & il Mercurio in B si vide

* *Tav. 2. Fig. 14.*

vidde ſalire ugualmente in tempi uguali in tutti e tre li vetri; Sicche quando l'acqua cominciò a grillare, era 9 dita più ſu di B; e quando intieramente bolliva, montò a 9 dita, e 10 linee, dopo di che laſciò di più ſalire. Da tale ſperienza ne viene.

1. Che'l calore dell' acqua bogliente ha ſuoi limiti, quali non oltrapaſſa.

2. Che ineguali maſſe d'aere ugualmente accreſcono la forza della loro molla per gradi di ugual calore, & al contrario.

3. Che 'l calore dell' acqua bogliente rinforzi, o accreſca la molla dell'aere, ſino a farle ſoſtenere il peſo di circa 10 dita del Mercurio in alto, ovver 11 piedi, & 8 dita di acqua, più del peſo dell' Atmosfera. * Perciocchè la quantità, in cui l'aere ſcema la ſua molla, dilatandoſi per entrar nel luogo del Mercurio, che monta da B in F, s'uguaglia quaſi alle due linee, che mancano dalle 10 dita in tale ſperienza.

4. Che ſe l' aere abbia la libertà di ſtenderſi, premuto ſolamente dal peſo dell'Atmosfera, accreſcerà il ſuo volume col calor dell' acqua bogliente intorno al terzo della ſua maſſa; poicchè ſecondo le ſperienze del Signor Mariotte; facendo l' aere equilibrio con la ſua molla a' peſi proporzionati a' volumi, ne'quali ſi riducono queſti per la preſſione; & eſſendo tali volumi fra di loro in ragione inverſa di queſti peſi; ſe l'altezza del Mercurio ſia ſuppoſta di 45 dita, come in fatti può ella in queſta ſperienza eſſerla, e che il volume dell' aere ſia eſpreſſo col num. 3, quando l' altezza del Mercurio non ſarà più, che di 31 dita, il volume ſarà $3\frac{10}{11}$.

Ma poicchè quì ſi ſuppone il peſo dell'Atmo-

sfera

* *Si ſuppone, che 'l peſo dell' acqua a quella del Mercurio ſia come 1 a 14.*

sfera uguale a 31 dita di Mercurio (che in fatti non è, uguagliandosi a sole 28 dita), develi contare la frazione per un intiero; perciocchè l'aere perdendo meno la forza della sua molla, quando è poco premuto, che quando l'è molto più; non deve tanto accrescere il suo volume; per rimettersi dalla pressione di 41 dita a quella di 31, quanto deve fare, in ritornando dalla pressione di 38 dita a quella di 28.

5. Che se l'aere rarefatto dal calor dell'acqua bogliente non ha la libertà di accrescere il suo volume, sino a divenire il terzo più grande, la forza della sua molla si uguaglierà sempre ad un peso maggior di quello dell'Atmosfera, il quale sempre sarà a quello della sudetta Atmosfera in ragione inversa de'volumi: Che se detto volume sia, per cagion di esempio, espresso col num. 7, e che l'altezza del Mercurio resistente alla forza della di lui molla, sia di 41 dita; quando detto volume sarà accresciuto di un settimo, cioè sarà espresso col num. 8, la forza della molla dell'aere, si uguaglierà ancora a $35\frac{1}{8}$ di Mercurio, e quelche ne avrà perduto, non giugnerà, che a 5 dita $\frac{7}{8}$ di Mercurio, ovvero 5 piedi 11 dita $\frac{1}{2}$ d'acqua; e solamente a 5 piedi, 6 dita, 6 linee, se si faccia il calcolo sù di 38 dita, in luogo di 41.

II. SPERIENZA.

I Termometri divisano in quest'altra quasi che il temperato: s'immersero nell'acqua fredda le tre palle de'tre tubi cennati sopra, e 'l Mercurio si abbassò quasi una linea sotto di B nel vetro, che avea la palla più grande, nel secondo 2 linee, e nel terzo più picciolo 3 linee, dopo di che cessò intiera-

mente di abbaſſarſi in tutti e tre: ſi cavaron fuori dall'acqua i tre vetri, e 'l Mercurio continuò ad avvallarſi per una linea nel vetro della più piccola palla, di due linee nella mezzana, e di circa tre linee nella più grande; in maniera che il Mercurio rimaſe in qualche tempo in tutti e tre detti vetri intorno a quattro linee più baſſe di B, dove a poco a poco riſalì appreſſo, come le palle ſi andavano diſſeccando.

Eſſendo queſta ſperienza ſimile ad un' altra, che io feci dodeci Anni ſono nel meſe di Agoſto, quando i calori ſon più grandi, col Zimoſimetro; immergendo la palla di eſſo nell'acqua fredda, dove l'aere frattanto non iſcemò di vantaggio la forza della ſua molla; ne deduco,

1. Che l'aria immerſa nell' acqua ſcemi la forza della ſua molla di una linea nel ſoſtenere l'altezza del Mercurio, meno dell' Atmosfera.

2. Che l'aria diminuiſca ben la ſua molla nella freddezza dell' acqua a proporzione del ſuo volume; ma che i più grandi ne perdano meno de' più piccioli.

3. Che l'acqua, quale è vicina a ſvaporare ſcemi la forza della molla dell' aere più di quando ella è in molta gran quantità, ſicchè lo cinga da per tutto: qual coſa ſi conferma con queſt' altra ſperienza del Zimoſimetro: Avendo tuffata la palla nello ſpirito di vino, la molla dell' aria iſcemò, e ſoſtenne il peſo dell' acqua in altezza quattro dita meno del peſo dell' Atmosfera; tolta dallo ſpirito di vino, ſminuì ancora, ſino a ſoſtenere detta acqua cinque dita meno, che intutto eran nove dita d'acqua, meno del peſo dell'Atmosfera: Ripoſta di nuovo nello ſpirito di vino, la molla dell' aere ſi aumentò nelle cinque dita calate mentre

era

era fuori; e ritolta dallo ſpirito, di nuovo ſi avvallò per cinque dita. Queſta ſperienza fù fatta nello ſteſſo tempo, che ſi fè quella, poc'anzi detta, cioè nel calor della State più fervido.

4. Che queſto ſecondo ſcemamento della forza della molla aerea, ſi faccia parimente in proporzione del ſuo volume, eſſendo più grande ne'maggiori, e più picciola ne'minori.

III. SPERIENZA.

* Si fè fabricare un Cubo di latta di ferro ABCD, per tutti i verſi eſattamente chiuſo, e diviſo in due parti ugualmente con lo ſpartitojo EF; ſicchè la parte inferiore EBCF comunicaſſe con la ſuperiore AEFD, per mezzo del tubo GH contenuto in un altro più groſſo IL chiuſo in L, & imboccato, e ſaldato in I nella parte ſuperiore del Cubo: con MN altro Canale, che penetraſſe nella parte ſuperiore vicino quaſi al fondo EF ſaldato in O, & imboccato, e ſaldato nell'eſtremità ſua N in una picciola tinozza, o vaſo P: Eravi inoltre verſo A una picciola chiave per rifonder l'aria alla parte ſuperiore. Nella tinozza P, ſtando aperta detta chiave, ſi verſò acqua, quale per lo Canale NM ſcorſe nella parte ſuperiore del Cubo ſino a riempirla intieramente, e ſi chiuſe e s'immerſe per ſei ſecondi la parte inferiore del Cubo nell'acqua bogliente; toſto parte conſiderabile dell'acqua contenuta nella ſuperior diviſione del Cubo, ſpinta dalla forza della molla dell'aere, precipitoſamente ſalì nella tinozza P: Avendolo tolto nel finir delli ſei ſecondi dall'acqua bogliente, la riſalita nella tinozza cominciò a ricalare, ſicchè per lo ſpazio di 300. ſecondi non era

* *Tav. 2. Fig. 15.*

era ancora ridotta nello ſtato primiero. Si miſe di poi detta parte inferiore nell'acqua fredda, per ridurre intieramente l'aere al ſuo primo volume, e dopo queſto di nuovo ſi rimiſe nell'acqua bogliente, per ſei altri ſecondi, e queſta rimontò, come prima nel vaſo P; dopo di che ſi rituffò nell' acqua fredda, e l'aere ripreſe il ſuo primo volume in 18, ò 20 ſecondi: locchè più volte fù replicato con ugual effetto ſempre, o che ſiaſi tenuta detta parte inferiore del cubo nell'aria fredda per 18, ò 20 ſecondi, o che dopo di averlo tenuto nell'acqua, ſi ſia ripoſto all'aere. Da tali ſperienze ne ſiegue.

1. Che i corpi duri, che non ſon molto groſſi, come la latta di ferro, prontiſſimamente ſi riſcaldino nelle acque boglienti.

2. Che non ſempre il freddo ſolo del mezzo diſtrugga l'azione del calore; poicchè ſecondo l'eſperienza anzi detta, l'aere, e l'acqua ſono quaſi di un' iſteſſa temperatura.

3. Che i Corpi ſottili conſumino tre, o quattro volte più di tempo a perdere nell' acqua fredda il calore lor appreſo nell' acque boglienti, di quelche abbiano impiegati a riceverlo.

Io dico acqua fredda quella, che è uguale alla temperatura dell'aere.

IV. SPERIENZA.

Nella ſperienza antecedente i tubi NM, GH, avevano un ſol piede di altezza, ma queſto poi ſi allungò ſino ad 8 piedi; & avendo replicate le ſteſſe ſperienze, ûn corriſpoſte con ugual effetto, col divario ſolo, che l' acqua non montò in così gran quantità intiera, locche dovea neceſſariamente avvenire per la maggior altezza, e peſo dell' acqua,

con

con cui si opponeva alla dilatazione del volume dell' aria contenuta nella parte inferiore del Cubo.

Si pose dopo di ciò la parte BC sopra a'carboni ardenti, e l'acqua salì nel tinozzo P, come nell' acqua bogliente, ma non vi montò sì prontamente, perche il calore immediato si applicò al fondo solo BC, quandoche dall'acqua bogliente eran cinti i quattro pareti del cubo BE, BF, FC, CE, quali insieme eran di superficie doppia di BC: Non potè avvisarsi bene il tempo, che l'acqua impiegò di più per salire nel vaso P; perciocche si attendeva, che le saldature del cubo non si fondessero, come avvenne, mentre l' acqua era per allora nella Tinozza così alta almeno, come sarebbe stata per l'effetto dell' acqua bogliente; e sarebbe montata più alta, senza di tal inconveniente.

Da questa sperienza ne siegue, che si può col calore del fuoco applicato immediatamente al vaso, che rinchiude l'aria, accrescere la forza della sua molla notabilmente più di quello, che con l' acqua bogliente farebbesi, purche il vaso, che la contiene possa resistere all'azione del fuoco; come ancora, che l'effetto vien altrettanto più spedito, quanto che l'azione di questo è maggiore.

V. SPERIENZA.

Si adattarono cinque Uomini per muovere una Machina, spignendo a tutto potere con lieve quella parte, dove è costume di attaccare i cavalli.

Supponendo la forza di ciaschedun Uomo di 200. libre; la totale sarà di 1000.

Si posero indi i Cavalli per quest' istesso, travagliandovi per tre Mesi: E quantunque vi si adoperassero quattro per volta, e che di tre in tre ore si rilasciassero, e dipoi per ogni ora e mezza

scam-

ſcambievolmente; ſicche ciaſcun Cavallo non fatigaſſe delle 24. ore, altro che ſei, e per detto tempo faceſſero il cammino di ſei leghe; pure non poterono reſiſtere, e perivano.

A ciaſchedun Cavallo ſe li davano tre faſtelli di fieno di 15. f., uno ſtajo di Avena di 8. f., un mezzo faſtello di paglia per lettiera di 2. f: 6. 8., che fan 25. f. 6. 8., a quali biſogna aggiungere il quarto di detti 25.f. 6.8., perciocche di 365. giorni, che compongono l'Anno, ve ne ſono 86. di feſte, e Domeniche. Aggiungi il Salario de'Servidori, e Cocchieri di 5. f. per ciaſchedun Cavallo, e quello del Maniſcalco, e del Sellajo.

1. Da tale ſperienza ne ſiegue, che per continuare notte, e giorno ſimigliante fatiga, ſi richiederebbero 16. Cavalli; E che non poſſa contarſi un Cavallo per una potenza continua di 60. libre, che faccia una lega per ora.

2. Che 'l nutrimento, e ſpeſa per un Cavallo, che fatiga, aſcenda per ogni giorno di fatiga a 40 5

VI. SPERIENZA.

Gli Artefici, che puliſcono i Criſtalli, ſi ſervono per premere il brunitojo, di una baleſtra, o arco di legno, un capo di cui rotondo poggia su 'lmezzo di detto pulitojo, e l'altro armato di ferro, preme contro una tavola di quercia dura, piantata ſopra del luogo, ove ſi travaglia: La ſemplicità di tal machina fà, che tutta la forza dell'Arteſice s'impieghi unicamentead avvacciare la ſua fatiga: Li brunitoj, de' quali ordinariamente ſi ſervono, ſono di tre grandezze, quì appreſſo notate; e la preſſione della loro baleſtra, la più familiare è, come ſi dirà, quell' iſteſſa, che ſi è avviſata in un Romano a *molla*,

in

In appiccando l'uncino di esso nella superior punta della balestra, e tirandola giù direttamente; si è ancora osservata, in tirando il brunitojo orizzontalmente con una fune attaccata al manico di esso, cui per l'uncino sia appeso detto romano, la quantità di forza, che vi bisognava per muoverla, come quì appresso, fra le quali quantità, la mezzana esser di circa 25. libre: Cominciando dunque detti Artefici l'ordinario lor travaglio, alle cinque del mattino, e terminando alle 7. ore della sera, col prendere in tre svariati tempi due ore per loro riposo, sicche delle 24. fatighino essi regolarmente 12. ore, interrotte di tre in tre ore dal riposo; il moto della loro balestra, cioè il cammino, che fà il brunitojo ogni qual volta, che lo spingano, o che'l tirano a se, per lo più è di un piede, e mezzo, & il tempo, che impiegano per ciaschedun moto, un mezzo secondo; ma poicche eglino di tempo in tempo si fermano, così per vedere la loro opera, come ancora per setolare, & affestare il brunitojo, & inoltre a suggellare, e rivoltare il cristallo, consuma tutto ciò intorno alla sestesima parte del tempo della loro fatiga; sicche di 12. ore, rimangono 10. di vero travaglio, il quale per tutto detto tempo si uguaglia all'innalzamento continuo di un peso di 25. libre a tre piedi d'altezza per secondi.

Da questa sperienza ne nasce, che per far durare un simile travaglio per lo spazio di 24. ore, vi bisognerebbero due Uomini; e che perciò un Uomo solo tien le veci di una potenza continua di 12. l. $\frac{1}{2}$; facendo $\frac{1}{2}$ di lega per ora, cioè intorno alla sestesima parte della fatiga di un Cavallo.

Ecco le sperienze fatte con brunitoj di differenti grandezze, premuti da balestre di svariate forze.

Un

Un brunitojo di 6. dita di ſuperficie premuto da 28. libre, fù tirato da 23. l. nel ſuo forte, cioè allora, che la baleſtra era a perpendicolo, o nel mezzo del ſuo moto, e per 20. l. del ſuo debole.

L'iſteſſo premuto da 30. libre fù tirato da 26. l. nel forte, e 25. nel debole.

Un' altro brunitojo di 11. dita di ſuperficie premuto da 28. l., fù tirato da 25. l. nel ſuo forte, e da 23. nel ſuo debole.

L'iſteſſo caricato da 30. l., fù tirato da 28. libre nel forte, e 25. nel debole.

Da queſte ſperienze può oſſervarſi di paſſaggio l'error comune, che i fregamenti nelle machine creſcano, o diminuiſcano a proporzion delle ſuperficie; e che la ruota del molino, per cagion di eſempio, tanto più facilmente giri, quanto che i di lei perni ſono più corti; locche per altro è una ſtruttura mal fatta, rodendoſi preſto il legno, sù di cui ſi aggirano. Mà che tai fregamenti creſcano o manchino a proporzione de' peſi, che ſon moſſi, e nella ragione della lunghezza delle lieve, che ſi adoprano a muoverli, alla lunghezza di quelle, sù di cui ſi appoggiano.

Avrei deſiderata occaſione da fare l'iſteſſe ſperienze ſopra a pezzi di ferri, di rame, di legno, ſopra a' piani di ſimili materie, donde avrei potuto dedurre peſantiſſime regole, per calcolare lo sfregamento delle machine.

PROBLEMA.

* *Dati a piacere tanti peſi uguali B, G, H, I, L, ſopra la mezza circonferenza di una ruota verticale*

* *Tav. 2. Fig. 16.*

le di là della linea perpendicolare, che passa per lo centro di detta ruota, ritrovar la forza risistente, quale applicata alla circonferenza della stessa, si bilichi con i pesi dati.

SOL. Sia il diametro orizzontale AB, per l'uguaglianza de' raggi AC, CB, un peso uguale in P, applicato in A, si bilicherà col peso B.

Inoltre i pesi, che si appendono all' estremità di una bilancia, essendo fra di loro, come si dimostra nelle Mechaniche in ragion reciproca della loro distanza dal sostegno; un peso, che sarà al peso B, come CD, uguale al seno retto dell' angolo GCL, al raggio CB, sarà bilico col peso G.

Per l'istessa ragione, un peso, che sarà al peso B, come CE, a CB, si bilicherà col peso H; un' altro peso, che sarà a B, come CF a CB, si equilibrerà col peso I, e così degli altri quanti mai si vogliano; in maniera che, il peso L essendo nella linea perpendicolare, non ha bisogno di alcun peso in A per far l'equilibrio, ma poicche in qualunque parte della circonferenza della Ruota sia la resistenza applicata, sempre vien riputata, che operi per la direzione di una tangente all' estremità di un raggio uguale ad AC; quindi nasce, che la resistenza, ovvero la somma de' pesi, quali applicati in A si bilicano con li pesi dati, sia a quest'istessi pesi, come la somma de' seni retti degli angoli, che forman detti pesi, in dilungandosi dalla linea perpendicolare al centro della ruota, al seno totale moltiplicato col numero de' pesi. Locche &c.

DE-

DESCRIZIONE

Della maniera di comodamente servirsi del fuoco, per muovere le Machine.

Posto quanto di sopra, se A, B, C, D, E, F, & 1, 2, 3, 4, 5, 6. &c. siano due ordini circolari, e concentrici di Cellette disposte intorno ad un asse orizzontale mobile in C, esattamente chiuse da per tutto, fuorche in una parte, donde ciascuna delle Cellette A, B, C, D, E, F, &, possa comunicarsi con ciascuna delle Cellette 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. per mezzo de' tubi HI, LM. NO, PQ, RS, TV, &c., e che le Cellette 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. abbiano scambievole comunicazione, per mezzo delle animelle 7, 8, 9. 10, 11, e 12, &c. tutte allogate, sicche si aprano per lo stesso verso, permettendo all' acqua della prima, di entrare nella seconda Celletta, a quel della seconda alla terza, della terza, alla quarta, e così per ordine sino all'ultima, donde si riversi di nuovo nella prima, con risonderla però in contrario modo.

Se inoltre le Cellette A, B, C, D, E, F, &c. non abbiano alcuna diretta comunicazione fra di loro; & in due delle Cellette 1, 2, 3, 4, vi siano due aperture, come X, Y, per le quali sian riempite di acqua, & indi esattamente chiuse; se la capacità di ciascuna delle Cellette 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. sia a un da presso la settima parte di una delle Cellette A, B, C, D, E, F, e che sia supposta la resistenza, bi-

* *Fig.* 4.

bilicarsi con l'acqua delle Cellette 1, 2, se in fine si applichi in BB la fiamma, che dalla Fornace AA esca spinta dall'aria, che dalla ferrata del Forno entra, e che la parte bassa del Tamburo, formata dalle Cellette A, B, C, D, E, F, s'immerghi nell'acqua fresca della conserva, & io dico.

1. Che l'aria della Celletta B accrescerà bastantemente la sua molla, per non solamente sostenere l'altezza dell'acqua IK; ma per far passare ancora l'acqua della Celletta 1, alla Celletta 3, se detta altezza IK sia poco meno di 5. piedi.

2. Che il peso di quest' acqua farà girare tutta questa fabrica per lo verso di BAF intorno al centro G, se la resistenza sia minore di tal peso.

3. Che a misura del moto, quale intorno al centro G fatti, l'acqua in Y procurerà di calare; nuove Cellette si presenteranno in BB, e novello aere accrescerà la sua molla, per rispignerla, e sostenerla nell'altezza suffiziente, perche il suo peso sia continuamente superiore alla resistenza, nello stesso tempo, che l'aere dilatato ripiglierà il suo primo volume, come appunto lo contengono le Cellette, passando per l'acqua della conserva &&, & indi per l'aere, dove interamente si rimette, per esser di nuovo dilatato in ogni qualvolta dette Cellette ritornino in BB: perciocche secondo la prima, e la quarta sperienza, l'aere aumenta la sua molla in una quantità equivalente ad un peso di 11. piedi, & 8. dita di altezza di acqua: Or secondo la regola del Signor *Mariotte* per la pression dell'aere di detti 11. piedi, & 8. dita, solo 10. dita, & un terzo sono impiegati per la pressione necessaria a far luogo all' accrescimento de' volumi dell'aria dilatata dal calore del fuoco, quali uniti a 5. piedi, 6. dita e mezzo, che questo accrescimento fà perdere alla

molla dell'aere dilatato, ſecondo il V. Corollario della Sperienza prima, fanno in tutto 6 piedi, 4 dita, 10 linee, che tolti da 11 piedi, 8 dita; rimangono pure 5 piedi, 3 dita, 2 linee d'altezza, nella quale la molla dell'aere dilatato con calor uguale a quello dell'acqua bogliente, può ſoſtenere l'acqua in Y.

Frattanto per lo precedente Problema, la reſiſtenza applicata in alcun punto della circonferenza, che paſſa per lo mezzo delle cellette 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. è al peſo di queſt'acqua, quaſi come 11, a 14; e ſe tal peſo ſia di 12 migliaja, queſta reſiſtenza ſarà di 9428 $\frac{4}{7}$. Dando dunque 12 piedi di diametro al Tamburro formato dalle cellette 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. u di una ſimile lunghezza di 12 piedi, e 2 piedi di profondità preſa a lato del centro della Ruota, queſte cellette comprendono lo ſpazio di 754 piedi cubi $\frac{4}{7}$, quarto del quale è 188 $\frac{4}{7}$, che multiplicato per 70 l., peſo di un piede cubo di acqua, fanno 13200 l.; ma poiche nelle Machine la forza movente deve eſſere ſuperiore alla reſiſtenza, perche vi biſogna ſempre ſuperar qualche fregamento, le 1200 l. devono eſſere tenute per tal conto; Sicche l'effetto di queſto movimento può computarſi per 9428 $\frac{4}{7}$, locche ſi uguagliarebbe per lo meno, ſecondo la V. Sperienza alla forza di 157 Cavalli, ſe la reſiſtenza faceſſe una lega di cammino per ora; ma convenendo perciò, che tutta queſta machina faceſſe 400 revoluzioni per ora, cioè impiegaſſe nove ſecondi per ciaſcheduna; quando che ſecondo la Sperienza III, non ve ne può impiegar meno di 36; ne naſce quindi, che queſto modo terrebbe luogo per lo meno di 39 Cavalli, ovvero di 234 Uomini, ſecondo la Sperienza VI., qual ſuppone, che il grado del calore ſia uguale a quello dell'acqua bogliente; poicche in contrario, l'effetto ſarebbe più

con-

conſiderabile, quanto più tal grado di calore ſi avanzaſſe, e l'utile, che avrebbeſi nell'adoprar tal ſorta di Mulino a fuoco, ſarebbe altrettanto più vantaggioſo, quantoche 'l prezzo del legno, che in 24 ore ſi conſumerebbe, non monterebbe a 78 ſ; & altrettanto più, quanto che detto travaglio non impedirebbe l'uſo di detto Forno per altre coſe, come a far vetri, fonder metalli, & ad altre operazioni di Chimica, o di Mecanica, per cui il fuoco ſi adopra.

Non avendo altra mira frattanto, che di provare la poſſibiltà di adoperare il fuoco, per muovere le machine regolatamente, come io credo di aver baſtantemente fatto; e' mi ſembrarebbe ora inutile l'entrare in un più minuto rapporto di tal coſtruzione; tanto più, che le difficoltà, che potranno indi effermi oppoſte, mi daran l'occaſione di ridurla a perfezione. Mi piace sì di ſolamente dire, che conviene formar le Cellette, quali contengono l'aere di laſtre grandi di rame ribadite, e ſaldate, e che tutto 'l rimanente, fuor de' docci di comunicazione, poſſa eſſer di legno.

I vantaggi di tal machina ſono.

1. Il poter laſciare, e ripigliare la fatiga quando ſi voglia, ſenza il peſo della diligenza, e del nutrimento de'Cavalli, e la perdita, o malattia di eſſi.

2. L'aver ſempre una potenza uguale ſenza interrompimento, & a piacere, locche non può tenerſi, ſervendoſi de' Mulini a vento, ovvero ad acqua; rimanendo ſovente i primi per mancanza di vento, & i ſecondi per lo ghiaccio, e ſgorgamenti di acqua.

3. Il non eſſere in fine ſuggetto a' luoghi, rinvenendo da per tutto materie combuſtibili.

DESCRIZIONE
DELLA LIVELLA
DEL SIGNOR COUPLET.

IL Sig. Abbate *Picard* ha ben dimoſtrato, che la ſua livella giugneva a tutta la poſſibile minuta preciſione. Io la ho adoperata con lui, per la ricerca, e guida delle acque di *Verſailles*, e di *Seaux*, e con tale iſtrumento io diedi il punto della diviſione delle acque del Canale di *Orleans*, o i punti della livella, per un Canale di ſette leghe. La neceſſità però, che tale iſtrumento tiene, di due Ingegnieri, per aſſeſtare i punti della livella a' Portatori del legno, il vicendevole dubbio, che può tener l'uno dell'oſſervazione dell'altro, il momento de' patti, che inſieme devon farſi, e più ancora quella di non poter mettere ne tale iſtrumento in opera, ne altri con perfezion inventati, ſenza degli Artefici iſtruiti nell'Accademia delle Scienze, il tempo conſiderabile, che biſogna per l'eſecuzion eſatta, donde gran parte della giuſtezza delle operazioni dipende, il biſogno di talvolta traſportarlo, dove ſia avvenuto qualche accidente: Tutti queſti oſtacoli (dico) quaſi che inſuperabili, convenendomi livellare 150 leghe da Parigi, mi obbligaron a penſare a queſt'altro iſtrumento, che io feci lavorare da un ſemplice Calderajo, di cui mi ſervj per molti Anni appreſso in molti livellamenti conſiderabili.

La

* 27 *Giugno* 1699.

* La prima Tavola dimoſtra la mia Livella in ordine.

Nella ſeconda, AB e 'l cannone del mio occhiale, quale è di piaſtra di ferro brunito, con dentro il Diaſiagma, e la Lente obiettiva in A, ſiccome ſuole: L'oculare io la metto nel fine del doccio C, & in queſto vi fò entrare un'altro capo del doccio D, quale ha nell'imboccatura D un capello, che paſsa per lo diametro di eſso, venendo diſteſo, e fermato in due feſsure dalla cera fondutavi ſopra. Queſto capo D s'introduce verſo G ſin'attanto, che riguardando per lo doccio C ſi diſtingua nettamente il capello, e di poi tutti due ben fermi inſieme, come ſe fuſse un ſolo, ſi ficcano nel capo del Cannocchiale B.

Il *Trattato della Livella* del Sig. de la *Hire* pienamente ne iſtruiſce di tali ſpezie di occhiali, e di quanto io quì ſuppongo, che debba ſaperſi, per l'uſo di eſsa.

Ho quì aggiunta una ſcala, che regolerà con eſattezza tutte le miſure della mia livella, quale può farſi a piacere più, o meno grande.

E rappreſenta un capo del mio Cannocchiale, ſopra di cui è ſaldato un cerchietto di ferro circa mezza linea groſso.

O rappreſenta la mezza Luna di rame tre, o quattro linee larga, e mezza linea groſsa, con due feſsure, nelle quali entrano a feſta l'eſtremità de' cerchietti. Queſta mezza Luna è, come ſi vede, inoaſtrata nella parte alta del coperchio di un vaſo di rame, o di ferro bianco compoſto, parte cilintrico, e parte di un cono troncato: chiamo queſto vaſo *Calbaſſa*.

* *Fig.* 1.

In F, e G ſono ſaldati i cerchietti, l'eſtremità de' quali entrano nella feſsura della Lunetta incaſtrati ſu l'alto del coperchio OB, OC, quali lettere ſignificano obiettiva, & oculare.

Non biſogna, che le feſsure della mezza Luna ſiano così lunghe; che il doccio del Cannocchiale cada ſu'l fondo di eſſa.

HI è la ſezion verticale de' vaſi, che ſi veggono nella prima Tavola diſegnati O. Queſti vaſi ſon pieni d'acqua, la quale ſi comunica dall'uno all'altro per mezzo de' due docci, che l'uniſcono, e perciò li chiamo, Canali.

In queſto Canale nuotano le Calbaſse OB, OC, da per tutto ben ſaldate, con ſopra'l loro Cannocchiale, e dentro picciole palle di quel piombo, che diceſi cenericcio, introdotto per una picciola buca aperta vicino alla ſaldatura della mezza Luna; e quando eſſe ſon molto caricate da tal peſo, (locche ſcorgeraſſi da quello, che io dirò più appreſso,) ſi riſcalda queſta buca, e ſi tura con cera bianca molle.

Biſogna, che la diſtanza de vaſi M, N; *Tavola prima*, o de' vaſi H, I, *Tavola ſeconda*, ſia tale, che le Calbaſse appicca'e a' cerchietti del doccio del Cannocchiale, che an ſopra, nuotino preciſamente nel mezzo di queſti vaſi: Ha ciaſcuno di eſſi vaſi H, I, quattro punte ſu de' loro quattro lati, come la figura dimoſtra, che ſporgono al di dentro intorno ad una linea, e diminuiſcono l'ampiezza di eſſi: Perciò la figura cilintrica, o'l fodero di ciaſchedun *Calbaſsa* ha intorno a quattro linee meno di diametro della lunghezza di ciaſchedun lato del quadrato, che forma la parte ſuperiore di queſti vaſi.

Queſte 8 picciole punte, che ſporgono nel cana-

canale, non devono eſsere aguzze, ma rintuzzate, e pulite ſu la pietra di Levante.

Le faſcie delle Calbaſse, che nuotando poſsono urtare in dette punte, devono eſsere lavorate, e pulite, affinche dette punte non incontrino alcun'intoppo ſopra di eſse; ma le riſpingano, allorche vengono ad urtarle.

Se il piombo introdotto nelle Calbaſse, ſiaſi in tal fatta accozzato, che 'l centro della maſsa impediſse il nuotar dritto; dando alcun colpo ſu'l lato oppoſto alla parte, dove ſi è raccolto, ſi ſcuota un poco, e ſi raddrizzi: locche mi ha fatto antepoſre una tal ſpecie di peſo a tutti altri.

KL è una tavola di noce, o di altro legno, che io chiamo ſoſtegno del canale: Era ella ſu le prime groſſa tre dita, oggi il di lei piano, e 'l proffilo dimoſtrano, come l'abbia reſa più leggiera.

In K, & L ſi ſono trasforati due quadrati, ne' quali il Canale entra ſino a ſuoi confini, o riſalto MN, come ſi vede nella prima, e nella ſeconda Tavola.

Nel mezzo di queſta Tavola, vi è ſucchiata una buca di circa due dita: Ne' capi di queſta ſteſsa ſi ſono inchiodate due maniche di rame, per dove due Uomini poſſano prenderla, e portar detto frumento in qualunque luogo, con un vaſo d'acqua ancora: io mi ſervo d'uno di rame.

P. è il piano di circa il quarto di una ſfera fatta di legno di noce, o d'altro.

R, è'l proffilo di eſſo; e nel centro di tal porzione di ſfera, vi ſono tre braccia di ferro, come ſi vede in P. Queſte ſon fabricate di un ſolo capo di verga piana, aventino in ciaſcuno de' loro capi un ganghero, & una groſſa vite: Sono eſſe inchiodate ſotto di tal porzione di ſfera, & i tre loro gan-

gheri devono incontrarsi negli angoli d'un triangolo equilatero delineato nel piano di questa porzion di sfera.

T, V, X sono tre bastoni lunghi circa tre piedi, quali in ciascuno de'loro capi ferrati an la Chioccio-la, in cui si mettano le tre viti, che formano il piede dell'Istrumento.

Non ritrovai vantaggioso, che gli altri capi de' bastoni fussero di ferro.

Per rendere più sicura, e far che abbia minori fregamenti il piede della mia livella; si è fatta la cavità 2, e 3 di più picciola sfera della convessità R.

Portato in alcuna Camera alta per assestar questo istrumento; si metta l'occhio nel Cannocchiale, e tenendo la mano all'appoggio, si giri per un verso, e per l'altro, fin'attanto che s'incontri qualche notabile obietto molto distante, su di cui si fermi il capello, che stà nel fuoco della lente oculare.

Avendo ritrovato tale obietto, si osservi, se il capello ritorni in quel punto, donde s'ismuove con picciolo colpo, appena sensibile, dato al canale istesso (giacche spesso son costretto, dopo tal colpo metter il dito sopra una delle Calbasse, per arrestare le loro vibrazioni); io metto la Calbassa OC dell' oculare nel luogo della Calbassa OB obiettiva, e questa quì nel luogo dell'altra, osservando parimente, che le lettere OB, OC siano nel medesimo sito, nel quale erano nella prima operazione: Riguardo poi, se il capello si rimetta su l'istesso obietto: se questa mutazione di *Calbasse* fa vedere l'obietto più alto, o più basso del capello, non si deve conchiudere ancora, che e' non sia livellato con l'occhio; nè che e' lo sia, se 'l capello fusse precisamente di sopra: Può solamente conchiudersi

nel

nel primo caso, che le Calbasse non sono di ugual peso, e nel secondo, che le sono.

Se il capello si mette più alto, o più basso, io avverto a un dapresso (locche basta per lo caso presente) il mezzo di questa differenza; e dopo di aver scemato il piombo da una delle Calbasse, o aggiunto all'altra, rimetto il suo turacciolo di cera, e riguardo, se il capello si metta su di quel che io avea stimato mezzo di questa differenza: Fo tali operazioni sin'attanto che mutando le Calbasse, vegga il capello mettersi nel mezzo di tal differenza. Un tetto di tegoli (non così distante, che non ne possa contar le fila), sembravami comodo per questo principio di assestamento delle Calbasse.

Prendo indi un'altro obietto molto distante, di mira cui assesto questo mio capello: cambio di luogo le *Calbasse*, come ho detto; e poi riguardo, se egli sia nell'istessa positura, e se vi ritorni dopo di averlo smosso. Se non sia nell'istesso luogo, io aggiungo, o scemo peso ad una delle *Calbasse*, sin'attanto che mi assicuri, che l'una, o l'altra Calbassa su l'oculare, o su l'obiettiva, mi diano l'istesso punto, tutto che distante a segno, che possa distinguerlo: Sicuro dopo di ciò, che le Calbasse ugualmente s'immergono, io schiaccio bene il turacciolo di cera.

Spesso io metto piuttosto del piombo in una delle Calbasse, che tolga dall'altra; poicche egli è bene, che siano immerse nell'acqua il più che si possa, senza però, che 'l Cannocchiale, che an sopra, per le loro vibrazioni possa toccare l'orlo del canale.

Rimane a mettere il Cannocchiale in istato di allogare sempre il suo capello su de' punti della livella; giacche fino al presente non ho parlato di

altro,

altro, che delle Calbaſse, per renderle grevi ugualmente, e che ugualmente s'immergano.

Per ciò fare, poco, o nulla mi apparto da quello, che ho inſegnato per aſseſtare altre livelle.

Fò, dico, portar il piede dell'Iſtrumento in una Campagna aperta, o piuttoſto ſu le ſponde di un Fiume, donde io poſsa vedere due Portator di ſegni diſtanti da una parte, e dall'altra 200, 300, e meglio 500 paſſi dalla mia livella, quali mi moſtrano i loro ſegni in diſtanze preciſamente uguali.

Io mi ſervo per ſegno di un quarto di foglio di ferro bianco tinto nero da una banda. Riguardo col Cannocchiale il ſegno, che un mi preſenta, e comando con due fiſchiate, o in altra guiſa, che l'alzi, e con una ſola, che l'abbaſſi; e queſto fin' attanto che il capello rada l'orlo del ſuo ſegno; rivolto di poi l'obiettiva del mio Cannocchiale verſo l'altro Portator de' ſegni, a chi ordino dell' iſteſsa maniera, fin'attanto che il mio capello ſia raſente l'orlo del ſuo ſegno. Prendo per ordinario l'orlo di ſopra, che ſi vede per quel di ſotto; poicche il mio Cannocchiale, eſsendo formato da due vetri, capovolta gli obietti.

Avendo fatte, e replicate queſte operazioni, fino al rimaner contento dell' aggiuſtaro confronto di queſti due orli de' ſegni, che ſono due punti della livella; io fò portar l'iſtrumento a piedi d'un di queſti Uomini, e miſuro ivi, come l'orlo del ſuo ſegno ſia preciſamente più alto, o più baſſo del capello del mio occhiale; e vo dipoi ad alzare, o baſſare l'orlo dell'altro ſegno, altrettanto preciſamente, quanto ho ritrovato queſto più alto, o più baſſo, e così queſti due orli ſon pur in livell a. Torno indi a riguardare nel Cannocchiale, ſe 'l capello

pello ſia raſente l'orlo di queſt'altro ſegno, eſſendo pur ſicuro che'l capello ſarà più baſſo; perciocche io ho ſaldato ſu 'l fine del Cannone in AF, un pezzetto di ſtagno più grave de' due piccioli termini del doccio CD, poſti come ho detto, in B. Vedendo dunque il mio capello più baſſo, dell'orlo da livellarſi col capello dell' occhiale, ſcemo un poco di queſto ſtagno, & a poco a poco, ſin attanto che in fine detto capello ſia raſente l' orlo di detto ſegno, quale è 400, 600, o 1000 paſſi di ſpazio, dove io fò l'operazione.

Fà al propoſito, l'arreſtare queſti ſegni nella loro altezza livellata, come abbiam detto, per ripigliare queſta operazione da uno ad altro ſegno; & egli è neceſſario a coloro, che livellano di accertarſi di due punti fiſſi della livella, in luogo comodo, per confrontare ſpeſſo, & avverare gl' Iſtrumenti di qualunque altra coſtruzione.

Noi abbiamo in *Charenton* un cammino, la di cui chiuſura è livellata con una linea del crociato della Torre Orientale delle Oſſervazioni. Quantunque mi ſerva queſta per pruova della mia livella, prima di traſportarla in Campagna per alcun livellamento, che abbia io a fare; non laſcio però, giunto su 'l luogo di rifar le pruove quì ſopra deſcritte; affinche ſe ſia avvenuto alcun cambiamento, più facilmente poſſa rifarlo. Eſſendo un giorno caduto nel Fiume il mio Cannocchiale, mentre io livellava *Moret* con *Montargis*, io mi ſervj d'un ſemplice Cannone ſenza vetri, appiccando a due capi di detto doccio due fili bianchi, che acconciai paralelli, aggravando un capo di queſto doccio collo ſtagno, qual poi a poco a poco ſtremando ſin a tanto che queſti due fili mi daſſero un punto di livella, allorache di due compariva un ſol filo.

La

La cassa nella quale io trasporto tutta la mia livella è due piedi lunga, nove dita larga, & alta un piede, rinchiudendovi ancora il piombo minuto, la saldatura, un ferro da saldare, alcun foglio di ferro bianco, alcuni segni, una catena, un piede &c.

QUADRATURA D'UNA INFINITA'

Di Segmenti di Settori, e di altri Spazj della Cicloide volgare.

Del Signor BERNOULLI Professor di Matematica in *Groningue.*

EGli è appunto un secolo, che questa famosa curva fù immaginata, secondo *Toricelli* dice, dal *Galileo* di lui Maestro, a chi sembra, che attribuisca egli una tal invenzione. Che che ne sia, con verità posso affermare, che in *Francia* particolarmente ella montasse nella sua più grande riputazione; essendo ben fermo, che 'l P. *Mersenne* primo la pubblicò, in proponendola a tutti i Geometri del suo tempo; quali a gara applicatisi, vi fecero per allora delle molte scoperte, in maniera che molto difficile si rese il giudizio, a chi dovesse rifondersi l'onore del primo ritrovato: Di là nacque la celebre gara tra' Signori *Roberval*, *Toricelli*, *Descartes*, *Lalovera*, &c. che fè tanto rumore tra' Dotti. Dopo di ciò non vi fù Matematico, ancor que' di picciola levatura, che non isperimentasse le proprie forze sù di tal linea, procurando di sco-

ſcoprirvi alcuna novella proprietà. I Signori *Paſcal Huygens*, *Wallis*, *Wren*, & alcuni altri ne an laſciate le più belle. Sua identità con la ſviluppata, le cadute in tempi uguali per gli archi ineguali di tal curva, e la più veloce calata, in cui l'abbiam ritrovata propria in queſti ultimi tempi, ſenza verun contraſto, ſono le più notabili; e più utili agli uſi, che poſſan farſi di eſſa nella Mecanica; come ſi vede nell' ammirabil ritrovato de' Pendoli.

Intorno alle proprietà pure ſpeculative, non vi ha ſimile, che abbia tanto riſvegliata l' ammirazione de' Savj, quanto la quadratura di un ſolo ſegmento nella Cicloide; e più perche ſi dimoſtra, che l' indifinita quadratura di eſſa, ſia impoſſibile, ſenza di quella del Cerchio, da cui ella dipende: Queſta proprietà parve troppo bella all' iſteſſo Signor *Wallis* (geloſo della gloria di ſua Nazione) da accordarne al Signor *Huygens* la prima invenzione; eſſendoſi a tutto potere avvacciato di rifonderne al ſuo Sig. *Wren* l'onore. Quindi il Sig. *Leibnitz* preſe l' occaſione di avanzarſi più nella ricerca di queſt'altro ſegmento quadrabile obliquo, che e'pubblicò ne'Giornali. Ma queſti due ſegmenti ſon quelli in tutto, che ſinora, ſi ſon creduti, quadrabili nella Cicloide ordinaria; e l' iſteſſo Signor *Tſchirnhaus* perſuadevaſi con tutta ſicurezza, che queſti ſoli fuſſero capaci di quadratura, ſino ad arditamente aſſerir negli atti di *Leipſik* dell'Anno 1687. pag. 526., *che la Cicloide non aveſſe un numero infinito di ſpazi quadrabili*.

Per far dunque ricredere que', che potran eſſere dell' iſteſſo ſuo ſentimento, vedomi quì nelle ſtrette di moſtrarvi il contrario, con le ſcoperte fatte da me, gia qualche tempo è intorno alle quadrature di una infinità, non ſolamente di ſegmenti,

ti, ma di Settori ancora, e di altre ſorti di ſpazj di tal curva, rimettendo la diſamina, e 'l giudizio all' Illuſtre Accademia delle Scienze, prima di darla fuori: Concioſia coſa che ſecondo tutte le apparenze, eſſendo queſta l' ultima oſſervazione, che in queſto ſecolo ſiaſi fatta intorno alla noſtra Cicloide; è ben dovere, che dopo di cento anni, ne' quali ha di continuo ella tenuto in eſercizio li Matematici di tutta l' Europa, riporti infine gli ultimi ſuoi lumi in Francia, dove cominciò à naſcere.

* Sia dunque la Cicloide comune EAG, baſe di eſſa ſia EG, l' aſſe AF, il Circolo, che la genera ALF: Dico, che ſe a piacere ſi tirino due ordinate IB, KD, in maniera, che la diſtanza IH di una di eſſe dal centro, ſia uguale alla diſtanza KA dell'altra dalla ſommità: La retta BD, (qual ſuppongaſi menata per l'eſtremità di tali ordinate), taglierà un ſegmento Cicloidale BCDB quadrabile. Queſto ſegmento BCDB, farà uguale alla ſomma de' triangoli rettilinei LFI + MFK. (*Fig.*19.*T.*3.), ovvero alla differenza degl' iſteſſi LFI — MFK (*Fig.*18): Che così dimoſtro.

Siano NAO paralella alla baſe EG, BN, DO paralelle all' aſſe AF, & HL, HM raggi. Primieramente quando le ordinate IB, KD (*Fig.*19.) ſono in differenti lati dell'aſſe, il ſegmento BCDB ſi ritrova uguale al Trapezio BNOD diminuito da due trilinei ANB, & AOD; ma il Trapezio BNOD $= \frac{1}{2}\overline{BN + DO} \times NO$ (perciocchè HI = AK) $= \frac{1}{2}HA \times NO = \frac{1}{2}HA \times NA + \frac{1}{2}HA \times OA$. Or per natura della Cicloide $\frac{1}{2}HA \times NA = \frac{1}{2}HA \times$ dell'arco $\overline{AL + LI}$ = al ſettore LHA + il Triangolo LHF =

al

* *Tav.*3. *Fig.*19.

al ſettore LFA; ſi dimoſtrerà parimente, che $\frac{1}{2}$HA × OA = al ſettore MFA. Dunque il Trapezio BNOD = alli due ſettori LFA + MEA. Frattanto per la proprietà della Cicloide già diviſata, il Trilineo ANB = al ſegmento circolare AIL, & il Trilineo AOD = al ſegmento circolare AKM. Dunque avendo dal Trapezio BNOD didotti i due Trilinei ANB, AOD; E da Settori AFL AFM i due ſegmenti circolari AIL, AKM; ſi avrà il ſegmento Cicloidale BCDB = a due Triangoli rettilinei LFI + MFK. Locche &c.

Ma ſe le ordinate IB, KD, ſiano da un iſteſſo lato (*Fig.* 18.) il ſegmento BCDB = al Trapezio BNOD — il Trilineo ANB + il Trilineo AOD; Secondo l' ordine della dimoſtrazion precedente, ſi ritroverà il Trapezio BNOD = $\frac{1}{2}$HA × NA — $\frac{1}{2}$HA × OA = al ſettore LFA = il ſettore MFA. Dunque avendo ſoſtituiti i ſegmenti circolari AIL, AKM nel luogo de' Trilinei ANB, AOD ad eſſi uguali; ſi avrà il ſegmento Cicloidale BCDB = alla differenza de' due Triangoli rettilinei LFI — MFK. Locche &c.

COROL. I. Concorrendo, e confondendoſi i punti K, & I nel mezzo del raggio AH, è chiaro, che la corda BD (*Fig.* 19.) ſarà allora perpendicolare all'aſſe AF, e paſſerà per lo ſteſſo punto della metà del raggio (caſo particolare del Signor *Huygens*) il ſegmento BADB divenendo in queſto caſo uguale al Triangolo equilatero inſcritto nel circolo generatore, ovvero (che è lo ſteſſo) al mezzo Eſagono inſcritto nell'iſteſſo circolo.

COROL. II. Se li punti K, & I, ſian diſtanti l'uno dall'altro, quanto mai poſſan farſi, cioè ſe K cada alla ſommità A & I al centro C; il ſegmento BCDB tralignerà in quello, che fù dal Signor

Leib-

Leibnitz ritrovato, e sarà uguale al solo triangolo LFI (svanendo l'altro MFK) ovvero al quarto del quadrato inscritto nel circolo generatore: Che è lo stesso.

* Passo frattanto ad una general determinazione di una infinità di settori della Cicloide, quadrabili tutti, quali, come spero saranno ugualmente curiosi, che i segmenti. Sian, come sopra supposti i punti K,& I in ugual distanza dalla sommità A, e dal centro H: Dal punto I sian tirate due linee rette IB, ID alle due estremità dell' ordinata BKD: Formeranno queste un settor Cicloidale IBADI, quale io dico ancora quadrabile, essendo uguale al Triangolo Isoscele LFM. Non aggiungo la dimostrazione, che può facilmente dedursi dalla precedente: Bisogna solo, in passando, osservare, che i due casi particolari de' Signori *Huygens*, & *Leibnitz* vengan compresi in questa determinazion generale, essendo chiaro, che il settore IBADI prenda la forma del segmento del Signor *Huygens*, quando i due punti K, & I si confondono; e si cambj ne'due segmenti obliqui del Signor *Leibnitz* quando I cade in A, & K in H.

Non sarà fuor di proposito il dire, che abbia io ritrovato un metodo singolare affatto, in determinare altri spazj Cicloidali quadrabili per mezzo dell' Algebra. Per cagion di esempio, posso tirare due ordinate KD, IB (*Fig.* 18.), quali comprendendo uno spazio KDCBI quadrabile, dimostrino nell' istesso tempo, che possa ciò in infinite maniere pratticarsi; Sicche lo spazio KDCBI sarà sempre differente secondo le diversità delle radici delle equazioni Algebraiche, ora più ora meno ele-

* *Fig.* 17.

elevate: Poicche bisogna avvertire, che tutti questi spazj non possono essere determinati da universal costituzione, come si sono li segmenti, e settori anzidetti. Quando io saprò, che la dimostrazione Sintetica di questa quadratura generale avrà avuta la sorte di piacere all' Accademia; li comunicherò ancora il metodo analitico poc' anzi detto.

METODO

PER RIDURRE A CENTRO

I CRISTALLI DE' CANNOCCHIALI NEL LAVORARLI.

DEL SIGNOR DE LA HIRE.

* DOpo di aver conosciuto il modo da'distinguere l'inegual grossezza de'Cristalli, de' quali fan uso, per formar l' Objettive de' Canocchiali; non sarà difficile di situarli in centro, in lavorandoli; cioè di far in maniera, che la grossezza maggiore del Cristallo si ritrovi nel centro della figura, quando verrà digrossato.

† Primieramente nel pezzetto del vetro, di cui vuol farsi un objettiva, tagliato in forma circolare, si segnerà il centro, come in C, e secondo il metodo da me dato, e come spiegherò in appresso per uso di ciò, si disegnerà sù di tal Cerchio il Dia-

* 22. *Luglio* 1699.

† *Fig.* 20.

metro AB, quale diterminerà la maggior ſua doppiezza in B, e la minore in A.

Secondamente: Comincerà a foggiarſi il Criſtallo, ſecondo quella figura, che ſe li vorrà dare, ſminuendo a poco a poco la parte B tanto, quanto a un da preſſo ella può eſſere più groſſa della parte A; compiuto intieramente, e pulito queſto lato del Criſtallo, ſi ſtaccherà, e ſi eſaminerà ſe ſiavi luogo ancora più groſſo, o ſe ſia egli uguale da per tutto. Quando egli è lavorato da un lato, potrà diterminarſi il centro con l' iſteſſo metodo, cioè, ſi potrà notare il punto, ove ſia la maggior groſſezza di detto criſtallo, col delinear prima un diametro, come ſopra, nel quale la linea o bianca, o nera non appaja multiplicata, come può ſempre ritrovarſi; E ſe in tutti i diametri tal linea non ſi vedeſſe duplicata; allora può con ſicurezza tenerſi, che 'l vetro ſia ben livellato, e che ſi poſſa per l' altro verſo lavorare, e ridurre a perfezione: Ma ſe ſu'l Criſtallo vi ſi delinei un altro diametro DE, perpendicolare ad AB, ove l' immagine della linea bianca, o nera non ſi vede multiplicata; e che l' immagine di queſta iſteſſa linea appariſſe multiplicata nel diametro DE; all' ora ſarà chiaro, che 'l vetro non ſia ben livellato. Biſogna dunque far comparire l' immagine ſudetta paralella al diametro DE, e muoverla tanto, che non ſi vegga più multiplicata, facile per altro ad eſeguirſi, & allora ſi avviſerà queſta linea, come in FG, sù la ſuperficie del Criſtallo, che ad angoli retti ſegherà il diametro AB nel punto H, centro di detto Criſtallo: Frattanto ſi traſporterà la grandezza CH nell'altro lato del centro in CI, ſu'l diametro AB; & avendo incaſtrato il vetro, come prima, ſi comincierà a lavorar dal lato, qual' è ancora piano,

& a poco a poco a consumare la sua parte verso B più di quella, che è verso A; in maniera, che essendo quasi che tutto sfericamente roso, non vi rimanga altro, che 'l picciolo punto I sù la superficie, che non lo sia: Et allora può questa parte del vetro perfezionarsi con sicurezza, che sarà al centro.

* Sù la superficie del Cristallo lavorata prima, potrà incollarsi un pezzetto di carta bianca, sù di cui si segni il punto I, per riguardarlo sempre, in lavorando l' altro lato.

La dimostrazione di tal prattica non è ella difficile; perciocche sia ABMN figura della sezione del vetro fatta dal diametro AB perpendicolarmente alla superficie piana AB; Se s'immagini un piano paralello a detta superficie, che tocchi in O il lato NOM del vetro lavorato; egli è chiaro, che 'l punto O sarà il centro del vetro, ovvero H punto a questi apposto: E poicche il punto C è nel mezzo del diametro AB, se si prenda CI uguale a CH, e che si faccia in maniera, che'l punto I sia il luogo, ove la curvatura PIQ uguale, e simile ad NOM tocchi il piano AB, la linea IO venendo segata ugualmente in K, darà il punto K per centro di tal Cristallo. Locche bisognava ritrovare.

Frattanto per quel che riguarda al modo di poter ritrovare la maggior grossezza del Cristallo; trattandosi di una sola multiplicazione, converrà solamente servirsi della riflessione di una linea bianca nell' oscurità, o della negra nel giorno chiaro.

† Deve perciò esporsi uno de' lati del vetro AB alla linea nera, o bianca RS, in maniera che

* *Fig.* 21.

† *Fig.* 22.

egli ſia perpendicolare al piano, che paſſa per l' occhio O, e per la linea RS, e che detta ſuperficie del vetro ſia parinente pochiſſimo inchinata a detta linea, per diviſarne più facilmente l' immagine; & allora che l' immagine AB della linea RS apparirà ſemplice, il diametro AB del pezzetto del Criſtallo circolare diterminerà la maggiore, o minor ſua groſſezza; ma ſe l' immagine AB apparirà duplicata, e che la più viva delle due ſia verſo X, e la più debile verſo Y; così la parte X del Criſtallo ſarà più groſſa della parte Y, come ho dimoſtrato.

METODO

COMUNE ALL' EQUAZIONI DEL SECONDO, E TERZO GRADO,

Per averne la ſoluzione con una ſemplice trasformazione del primo lor termine fatta ſecondo l'ordinario.

DEL SIGNOR VARIGNON.

* FRa i molti Metodi ſinora da me ritrovati intorno a queſto iſteſſo ſuggetto, ho conoſciuto il preſente così naturale, e facile, che ho ſtimato, con dettarlo, perche ſi conſideri, di far coſa grata a coloro, che sì fatte materie amano.

SECONDO GRADO.

I. Sia $zz + pz + q = 0$ equazione da ſcioglierſi.

Pren-

* 5. *Agoſto* 1699.

Prendete $z = x - y$ (si assumerebbe $z = x + y$, se l'equazione avesse $-pz$); & avrete $zz = xx - 2xy + yy = xx - 2xy + 2yy - yy = xx - 2yz - yy$: O per consequenza ancora $zz + 2yz + yy - xx = 0$. Quale equazione, confrontati termini con termini (secondo la maniera del Signor *Descartes*) con la proposta $zz + pz + q = 0$, darà 1°, $pz = 2yz$, ovvero $y = \frac{1}{2}p$; & $x = \pm\sqrt{\frac{1}{4}pp - q}$; dunque $z\,(x - y) = -\frac{1}{2}p \pm \sqrt{\frac{1}{4}pp - q}$. Che bisognava primieramente ritrovare.

Li tre altri casi di questo grado compiuto, daranno parimente quelche siegue.

COROLLARIO.

Equazioni.	*Radici.*
$zz + pz + q = 0$	$z = -\frac{1}{2}p \pm \sqrt{\frac{1}{4}pp - q}$
$zz + pz - q = 0$	$z = -\frac{1}{2}p \pm \sqrt{\frac{1}{4}pp + q}$
$zz - pz + q = 0$	$z = \frac{1}{2}p \pm \sqrt{\frac{1}{4}pp - q}$
$zz - pz - q = 0$	$z = \frac{1}{2}p \pm \sqrt{\frac{1}{4}pp + q}$

TERZO GRADO.

II. Sia parimente $z^3 + pz + q = 0$ a sciogliersi. Prendete ancora $z = x - y$ (si prenderebbe pur $z = x + y$, se l'equazione avesse $-pz$) : Et avrete similmente $z^3 = x^3 - 3xxy + 3xyy - y^3 = x^3 - 3xy \times x - y - y^3 = x^3 - 3xyz - y^3$, & in consequenza ancora $z^3 + 3xyz + y^3 - x^3 = 0$: Quale equazione confrontata, termini a termini con la proposta $z^3 + pz + q = 0$, darà 1°, $3xyz = pz$, ovvero $y = \frac{p}{3x}$, & 2°, $q = y^3 - x^3 = \frac{p^3}{27x^3} - x^3$,

ovvero $x^6 + qx^3 = \frac{1}{27}p^3$: Donde risulta (art. 1.) $x^3 = -\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq + \frac{1}{27}p^3}$: E poicche $q = y^3 - x^3$ (potrebbe pur servirsi di $y = \frac{p}{3x}$, per venir subito alle formule ordinarie, che da quì si cominciano): Si avrà parimente $y^3 = q + x^3 = \frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq + \frac{1}{27}p^3}$; dunque $z(x-y) = \sqrt[3]{-\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq + \frac{1}{27}p^3}} - \sqrt[3]{\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq + \frac{1}{27}p^3}}$. Che bisognava ritrovare.

Gli altri tre casi di questo terzo grado, senza secondo termine, daranno similmente quelche siegue.

CQ=

COROLLARIO I.

Equazioni.	*Radici.*
$z^3 + pz + q = 0 \ldots\ldots z =$	$\sqrt[3]{-\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq + \frac{1}{27}p^3}} - \sqrt[3]{\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq + \frac{1}{27}p^3}}$
$z^3 + pz - q = 0 \ldots\ldots z =$	$\sqrt[3]{\frac{1}{2}q \pm \sqrt{qq + \frac{1}{27}p^3}} - \sqrt[3]{-\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq + \frac{1}{27}p^3}}$
$z^3 - pz + q = 0 \ldots\ldots z =$	$\sqrt[3]{\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq - \frac{1}{27}p^3}} + \sqrt[3]{-\frac{1}{2}q + \sqrt{\frac{1}{4}qq - \frac{1}{27}p^3}}$
$z^3 - pz - q = 0 \ldots\ldots z =$	$\sqrt[3]{\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq - \frac{1}{27}p^3}} + \sqrt[3]{+\frac{1}{2}q + \sqrt{\frac{1}{4}qq - \frac{1}{27}p^3}}$

OSSERVAZ. Si avverta quì, che il calcolo di queste formole radicali si ridurrebbe a metà, se in luogo del valore di y, che si sostituisce, si surrogasse quello, che dà l'equazione $y = \frac{p}{3x}$ tirato ancora dal paragone de'termini dell'equazion proposta, e della trasformata si avrebbe perciò

COROL-

COROLLARIO II.

Equazioni.	*Radici.*
$z^3 + pz + q = 0 \ldots : z = \sqrt[3]{-\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq + \frac{1}{27}p^3}} - \frac{p}{3\sqrt[3]{-\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq + \frac{1}{27}p^3}}}$	
$z^3 + pz - q = 0 \ldots : z = \sqrt[3]{\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq + \frac{1}{27}p^3}} - \frac{p}{3\sqrt[3]{\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq + \frac{1}{27}p^3}}}$	
$z^3 - pz + q = 0 \ldots : z = \sqrt[3]{-\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq - \frac{1}{27}p^3}} + \frac{p}{3\sqrt[3]{-\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq - \frac{1}{27}p^3}}}$	
$z^3 - pz - q = 0 \ldots : z = \sqrt[3]{\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq - \frac{1}{27}p^3}} + \frac{p}{3\sqrt[3]{-\frac{1}{2}q \pm \sqrt{\frac{1}{4}qq - \frac{1}{27}p^3}}}$	

Sù di cio potran farſi le ſolite riflessioni; non avendo quì avùta altra mira, che di far conoſcere la facilità del metodo propoſto.

OS-

OSSERVAZIONI

SOPRA QUELLA SORTA D' INSETTI

Che comunemente chiamano

SCORPION MARINO.

DEL SIGNOR HOMBERG.

IO non farò quì l'intiera descrizione di tutto l'Animale, bastando l'ingiunta figura, per distinguerlo dagli altri Insetti: Ne descriverò solamente le parti, che si appartengono principalmente alla mia osservazione; e poiche vi sono differenti specie di Scorpioni Marini, così per la grandezza, come per lo colore, e per la struttura del corpo, sarà bene lo specificare alle prime quelli, di cui dovrò parlare; giacchè non mi è venuto in concio di osservarle tutte.

I maschi, e le femmine sono di un'istessa grandezza, cioè lunghi circa 20. linee, e 'l corpo dell' uno, e dell'altra è ugualmente gracile, eccetto la punta della coda, o l'estremità del ventre della femmina *b*, qual'è più grossa di quella del maschio *a*. Tutti e due però son vivacissimi, e soggiornano nelle rive de' Fiumi.

Li maschi son tinti a color violato lucido in tutto 'l corpo, le loro quattro ale sono trasparenti, leggiermente dorate con una gran macchia violata

* 22. *Agosto* 1699.

ta, come'l loro corpo, quasi nel mezzo di ciascun' ala, rendendosi perciò questa parte opaca. Vedi *Fig.e.*

Le femmine son colorate in tutto 'l loro corpo d'un grigio dorato lucido inchinante al verde: Anno le quattro ale trasparenti dell'istesso colore, senza macchie. Vedi *Fig.f.*

Quando sono in riposo, o che non volano, le quattro loro ale si adattano, e sì dapresso si uniscono l'une all'altra, che sembrano una sol'ala; quando allo 'ncontro molte altre specie di esse tengono sempre le loro ale distese, o che posino, o che volino.

La testa di detto Animale, che a proporzion del corpo è molto grossa, si attacca al suo petto per mezzo di un filo molto sottile. Il ventre *ac*, cioè quella parte, che si unisce al luogo, su di cui son le ale insino all'altra estremità, è diviso in diece articoli, che si muovono dall'alto al basso, e dal basso all'altro, ma non già da un lato all'altro.

Quella parte, su la quale son piantate le ali, chiamerò petto dell'istesse.

Dapresso al mezzo del suo ventre verso *b* sono i pulmoni, divisandosi in questo, che tal parte si gonfj un poco, e si abbassi continuamente per piccioli intervalli; come nella respirazione avvenir vediamo.

Il fin del ventre del maschio *a*, ovvero il decimo articolo del suo ventre, è un'anello semplice, che forma il forame dell'ano, & è armato da quattro uncini, due più grossi sopra, lunghi quasi una linea, e due più piccioli sotto, che può egli aprire, e chiudere, come i granghi fan le loro branche. Vedi *Fig.a.*

L'estremità del ventre della Donna *b*, sembra

bra formata da due docci, l'un ſu dell'altro adattati (vedi *Fig.b.*) quel di ſotto è 'l forame dell'ano, donde ſi ſcarica delle ſue fecce, & è ſituato come quello del maſchio; l'altro di ſopra è la parte femminina, o l'apertura della matrice. Queſt'ultimo è lungo quaſi una linea, e prende la ſua origine dalla parte baſſa dell'ottavo articolo del ventre. Queſti due canali anno ſu 'l fin di ciaſcheduno due molto picciole punte, quando il forame dell'ano del maſchio è guernito di quattro uncini. Queſti due capi di docci allogati un ſu l'altro, rendono l'eſtremità del ventre della femmina più groſſa, e più ottuſa di quella del maſchio.

Ho veduta in detti Animali un'operazione, che mi ſembrò molto ſtraordinaria, donde io mi moſſi a curioſità di eſaminarla con attenzione: Ella ſi fù, che'l maſchio ritrovata la femmina aſſiſa ſu di foglia, o ramo, vicino alla ſponda dell'acqua, volando la preſe con gli uncini dell'ano per lo collo, teſta, e petto, e la traſportò così pendente col fin della ſua coda.

Credei prima, che fuſſero queſti due differenti ſpezie di Animali, che ſi cacciaſsero; ma non oſservando reſiſtenza alcuna, che per uno di eſſi ſi faceſse, a fin d'impedire la violenza; & allo'ncontro, vedendo, che l'una preſentavaſi, facendo moſtra di attender l'altro, per eſser più comodamente traſportata, cambiai penſiero. In ſeguitandoli, viddi 'l maſchio non lungi fermarſi ſu di un giunco, e nello ſteſso tempo alzar ſua coda, con la quale teneva la femmina per lo collo, per poſarla ſu l'iſteſsa pianta: La femmina eſsendoſi pur ella aſſiſa dietro al maſchio, curvò il ſuo ventre, facendolo paſſare per le di lei gambe, & il fine di eſſo con le ſue parti accoſtò al petto del

ma-

maſchio, dove gli organi genitali ſi oſſervano, (vedi la *Fig.g.*): ſoſtenendo in tutta queſta azione il maſchio la teſta della femmina con l'eſtremità della ſua coda.

Tennero queſta poſitura intorno a tre minuti, indi ſollevò il maſchio con forza il ſuo petto, e le parti genitali di queſti due Animali ſi diviſero, come ſe ſi fuſſero ſvelti gli uni dagli altri: La coda del maſchio rilaſciò nello ſteſſo tempo la teſta della femmina, & all'iſtante ſen volò via.

Rimaſta in libertà la femmina, ſi rimiſe, e ſtiede immobile nell'iſteſso luogo, per un buon mezzo quarto d'ora, dopo del quale pur ella ſcappò via.

Preſi io molti di queſti Animali, per eſaminare le parti loro genitali; & eccone il minuto. La parte di ſopra del ventre, così de' maſchi, come delle femmine è in tutta la ſua lunghezza conveſſa; la ſottana di eſſo è piegata, e ricurvata al di dentro, e foggia un canale in lungo, niente diſſimile dalla parte interiore di una penna fra le ſue due barbe. Queſto canale comincia nel maſchio dalla terza giuntura, e ſi ſtende inſino all'ano. Il primo articolo del ſuo ventre, che ſi attacca al petto, è un' anello rotondo, e molto ſtretto, della larghezza quaſi d'una groſſa ſpilla, quale non moſtra di aver altr'uſo, che dare moto più libero, e più grande al rimanente del ventre.

Il ſecondo articolo ne' maſchi *c*, ha due linee di lunghezza incavato molto al di ſotto, che forma una ſpecie di fondo di ſacco, i di cui orli ſon guerniti di pelo, & il fondo è verſo il petto. Vedi la *Fig.c.*

Dal fondo di queſto ſacco ſorge un picciolo corpo duro, e nero della groſſezza di una ſetola di porco,

porco, lungo due linee, con una picciola perla su'l fine, quale è dura, e molto bianca: sembra egli impiantato nel petto del maschio, e fare l'officio di verga: E' piegato per lungo su'l fondo di detto sacco, in maniera che sempre si vegga la picciola perla bianca: Qualora con una punta di penna si prema il fondo di detto sacco, esce di per se la verga nella lunghezza di una linea; come pur avviene, qualora si prema il suo ano. Ho segato il petto del maschio per la parte di sopra delle ali, & ho ritrovato nella parte carnuta del di dentro una cavità a forma di cono, la di cui base era verso la testa dell' Animale, e la punta imboccava interiormente nella radice della verga; Spinsi con picciolo stiletto la punta del cono vota, donde uscì la verga dal fondo del sacco, intera, quanto era lunga.

Aprii il petto a molti maschi, per disaminare tal cavità, ma non mi venne fatta di ritrovarla, che in due solamente, avendo gli altri il petto ripieno. Uno di questi due, di fresco si era congiunto, quando io lo presi, e l'altro mi venne a caso. Tal differenza mi ha fatto pensare, che questa cavità potesse ben'essere la conserva del seme di tal' animale, la quale votata di fresco, dimostrava ad occhi veggenti la cavità; ma prima del congiungimento, o dopo di alcun tempo, essendo questo luogo ripieno; i pareti di questo vaso, perche dan giù; non rimanga vestigio sensibile di essa. Il fin del sacco, dove si alloga la verga, è una continuaziona del canale, che si distende lungo il ventre al di sotto, con la differenza, che in tal parte egli è più profondo, e più largo di quel che non sia in tutto'l rimanente della sua distesa; e che egli è ornato di peli, quandoche tutto 'l rimanente è senza di questi.

La

La parte ſottana del ventre delle femmine, è parimente piegata in gronda, quale comincia in eſſe dal ſecondo articolo del ventre, ſenza peli, come anno i maſchi; (*vedi la Fig.d.*) e per ſei articoli diſcendeſi.

I penultimi due articoli delle femmine contengono al di ſotto le parti genitali eſteriori, vedi la *Fig.b*: elleno ſono in tal maniera formate. Il nono articolo hà ſottana un'apertura, guarnita per ogni lato da picciole ale grigie biancaſtre, quali alette cuoprono detta apertura, e poſſono aprirſi, e chiuderſi; & allorache ſon chiuſe, par che formino un picciolo doccio. Vedi *Fig.i.*

Nella radice dell'ottavo articolo, ſi erge un rilievo ſino alla radice del nono articolo: ſu l'eſtremità di queſto ſon piantate due picciole corna uncinate, nere, molto dure, e poco più lunghe di una linea, foggiate a un dapreſſo, come i denti falcati della Vipera, un pò più curvi, le di cui punte ſon verſo l'ano rivolte; ſono eſſe articolate, & anno moto per tutti i verſi, ſtando per ordinario piegate ſu le alette pur ora deſcritte, ſotto delle quali intieramente naſcondonſi, e per la molto vicinanza, fan veduta di un ſolo uncino.

Io credo, che queſti due piccioli corni poſſono avere i due uſi, che ſieguono. Primieramente, giacendo eſſi fra le due alette, che cuoprono le parti femminine, & avendo un movimento per tutti i verſi, poſſono, in diſcoſtandoſi l'uno dall' altro, aprire dette alette, e ſcoprire con ciò gli aditi di dette parti. Il ſecondo uſo puol'eſſere di raddrizzare gli organi della femminuccia nel congiugnimento verſo quelli del maſchio in queſta maniera.

Abbiam veduto, che gli organi del maſchio

ſian

ſian molto vicini al petto, cioè nel ſecondo articolo del ſuo ventre in *c*; quando che que' della femmina ſon poſti nell'eſtremità del ventre *b*; in maniera che nel congiugnimento vien la femmina ad incurvare il ſuo ventre, a farlo paſſare per mezzo delle ſue gambe ſotto 'l petto, per poter incontrare le parti del maſchio, come nella *Fig. g* ſi oſſerva; qual poſitura è molto faſtidioſa, come in quella, che potrebbe ſpeſſo non incontrare gli organi del maſchio, ſenza l'ajuto di dette due corna, le quali elevandoſi al di ſotto delle alette, adattano la conveſsità loro al canale, che forma tutta la parte ſottana del ventre maſchile, nel quale eglino molto facilmente s'immettono, e dopo di eſſere entrati in detto canale, ſervono per infallibil guida alle parti della donna, a rigiugnere ſicuramente quelle del maſchio.

Ho conſervate molte di dette femmine, per vedere ſe produceſſero uova; ma perciocche avean biſogno di nutrimento, qual ricuſavano nella loro prigione, periron tutte; e la mia diligenza non potè farci altro.

Nelle altre molte ſezioni, che io feci, non rinvenni mai delle uova, locche mi fè credere, che le femmine poco dopo del congiungimento ſi naſcondeſſero, per far lor'uova, & indi periſſero; come credo, che avvenga del maſchio, ben toſto dopo, che ſi è congiunto; perſuadendomi a ciò, l'aver ritrovato in differenti luoghi quantità delle ale de' maſchi, morti fermamente in dette parti; e poicche non vi ritrovai de' corpi; molto veriſimile è, che altri inſetti ſe l'aveſſero mangiati.

Mi ſono avveduto, che i primi di queſti Animali preſi ſu le 18. di Luglio di detto Anno, particolarmente i maſchi, ſi erano più lunghi, e più

forti

forti di que', ch'io 15 giorni appreſſo ebbi: Che dopo tre ſettimane non apparivano più, e que' che ritrovavanſi, erano molto miſeri; donde credei, che queſti Animali non diſchiudeſſero le loro uova in un'iſteſſo tempo, e che i primi ſchiuſi fuſſero migliori degli ultimi.

OSSERVAZIONE

D'UN' ECLISSE DELL'OCCHIO DEL TORO

ALDEBARAN, ovvero PALLICIUM.

DEL SIGNOR DE LA HIRE.

* A 19 Agoſto ſu 'l mattino vedevaſi la Stella Aldebaran vicino alla Luna, in maniera che verſo 30' dopo mezza notte ſembrava, che doveſſe eſſere rincontrata dalla Luna per l'orlo ſuo Settentrionale, apparenza, che poteva cagionarſi dalla poco elevazione di eſſa ſu l'orizzonte, dove la parallaſſe era molto grande. Attento dunque mi diedi ad oſſervar queſto Eclifſe, e vedere, ſe avveniſſe di queſta Stella quelche il Rev. P. Feuille de' Minimi tempo fà aveva oſſervato in un'altra Stella, che toccava l'orlo della Luna.

* Alzandoſi queſta ſu l'orizzonte, e ſminuendoſi la parallaſſe, la Stella toccò il confin luminoſo della Luna, in un luogo diſtante dal corno Settentrionale circa 30 gradi. Oſſervai primamente che la

* 22 *Agoſto* 1699.

* *Fig.* 23. *Tav.* 3.

la Stella era in A, in una linea, che toccava l'orlo Orientale della Luna, paralella a quella, che passava per le corna, ad un'ora 28'. o" dopo mezza notte, e che era in B su l'orlo luminoso, ove tutto d'un colpo disparve, che è il momento dell'immersione, ad 1h. 41'. 31". La distanza, che vi era allora dalla linea tirata per lo corno Settentrionale perpendicolare alla linea delle corna, era 2' 59" osservata col Micrometro. Quel che mi sembrò più considerabile in questa osservazione, si fù, che 'l corpo della Stella appariva su l'orbita illuminata della Luna; in maniera che la distanza tra 'l centro di essa, e l'orlo della Luna, era a un dapresso uguale ad un diametro, e mezzo dell'apparente circonferenza della Stella; come può vedersi nell a 24 figura: Ma in un momento appresso disparve. Tale osservazione si fece con un'ottimo Cannocchiale di 16 piedi: Aveva io prima osservato, che la Stella molto ugualmente camminava verso l'orlo della Luna, prima della sua immersione; sicche non poteva io suspicare, che vi fusse intorno a detta Luna alcuna Atmosfera, o più rara, o più densa del rimanente etere: Et io credo, che l'apparenza del corpo di essa su l'orbita della Luna rischiarata, come il P. Fuillee l'osservò, debba rifonderi al lume del corpo della Luna, che appariva sempre più grande di quelche in fatti non è, osservato ancora con un gran Cannocchiale; e che così possa vederi il corpo della Stella molto più chiaro, e brillante del corpo della Luna attraverso di questo falso lume apparente; e che in fine l'Ecliffe facciasi, quando la Stella tocca il vero orlo della Luna.

Osservai inoltre l'emersione della stella nella parte oscura C, sù le 2h 19' 32", quale pur avvenne in un momento, ricomparendo la Stella in un'

ſtante brillante così, come ſuole; qual coſa deve attribuirſi al gran moto della Luna, riguardo alla picciolezza del corpo della Stella; donde faſſi, che ella tutto in un ſubito ſi disbrighi dal corpo della Luna. L' emerſione fù oſſervata con un buon Cannocchiale di ſoli 6. piedi, per poter meglio diſtinguere l' orlo oſcuro della Luna, che vedevaſi un poco riſchiarato dalla rifleſſione luminoſa della terra; non potrei però dire, che tal emerſione ſiaſi fatta dall' orbita apparente della Luna; perciocche queſta parte era men riſchiarata delle rimanenti, le quali pur molto debolmente l' erano.

In fine giunſe la Stella in D sù la linea parallella a quella delle Corna, che paſſava per l' orlo occidentale della Luna, a $2^h\ 29'\ 30''$.

Oſſervai, che'l diametro apparente della Luna era di $32'\ 3''$ dopo l'immerſione, ſtando la Luna alta sù l' Orizzonte 26° della parte d' Oriente. Tale oſſervazione è ſtata fatta eſattamente col Micrometro.

L'intiera durata di di queſto Ecliſſe è ſtata $38'\ 1''$, la ſua metà a $2^h\ 0'\ 31''\frac{1}{2}$.

DISAMINA
DELLA FORZA DELL' UOMO

Per muovere pesi, o con levarli, o portandoli, o tirandoli, considerata assolutamente, o comparata con quella degli Animali, che portano, e tirano, come i Cavalli.

DEL SIGNOR DE LA HIRE.

* SUppongo primieramente, che un Uomo di mezza taglia, ma forte, pesi 140. libre di nostra ragione. Considero ancora, che un simigliante Uomo, tenendo le due ginocchia a terra, sempre uniti, appoggiandosi su le sole punte de' piedi, possa rilevarsi; e poicche tale sforzo si fà da' muscoli delle gambe, e delle Coscie; egli è chiaro, per la supposizione sudetta del suo peso, che detti muscoli avran la forza di levar sù 140. l. . . .

Ma tenendo questi le gambe un pò piegate, tuttocche egli sia gravato da un peso di 152. l., può insieme col peso del suo Corpo, che insieme alza, raddrizzarsi; sicche la forza de' muscoli delle gambe, e delle Coscie può levar sù un peso di 290. l., cioè 150. l. di carico, e 140. l. peso del di lui Corpo, quando l' elevazione non monta più di 2, o 3. dita.

Inoltre, questo istesso, secondo la supposizione ora fatta, e come verrà in appresso sempre considerato, può parimente alzar di terra un peso di 100. l., che tien a suo piedi, con piegare solamen-

* 14. Nov. 1699.

te il Corpo, e prendere detto peſo con le mani, o con gli uncini, & indi raddrizzarſi. Donde viene, che i ſoli muſcoli de' Lombi anno la forza di rilevare un peſo di 170. l., cioè 100. di peſo, e 70. l. metà del proprio peſo del Corpo; dovendo non ſolamente innalzare il peſo di 100. libre, ma tutta la parte ancora ſuperiore del ſuo Corpo dal cinto in sù, che io ſtimo di 70. l., giacche egli ſi è curvato, per prendere detto peſo.

Per quel che riguarda alla forza delle braccia per tirare, o per alzare una ſoma, può ella valutarſi 160. l., naſcendo da' muſcoli delle ſpalle, e delle braccia; perciocche, ſe un Uomo con le due mani aggavigni alcun Corpo fiſſo, allogato ſopra della ſua teſta; potrà egli molto facilmente con lo sforzo delle ſole ſue braccia alzare tutto 'l ſuo Corpo, e 20. l. ancora di più, ſe ne fuſſe egli caricato. Facilmente può farſene la ſperienza; perciocche ſe ſia un peſo di 160. l. attaccato all' eſtremità di una fune, qual paſſi per una carrucola; e che un Uomo, qual peſa ſolamente 140. l. tiri l' altra eſtremità di detta Corda, egli è chiaro, che non potrà mai innalzar il peſo di 160. l.; e tutto quello che potrà mai fare, ſarà di appenderſi a detta Corda, giacche il peſo attaccato all' altra eſtremità, eſſendo maggiore del di lui Corpo, lo terrà ſoſpeſo; perciocche la carrucola altra coſa non è, che una bilancia ſempre di braccia uguali: ma ſe ſi aggiungano a queſt' Uomo 20. altre l. di peſo, ſi farà per queſto uguale a quel dell' altro lato, e per poco, che ſi aggiunga a detto peſo di 20. l., egli rileverà l' altro oppoſto; poicche li muſcoli delle ſue ſpalle, e delle braccia anno baſtante forza per innalzare tutti detti peſi.

Quantunque i muſcoli di ciaſcuna parte del

Cor-

Corpo ſian capaci di ſforzi così grandi, per rileva-re ſome; non deve però la forza dell' Uomo miſu-rarſi per quella di tutti i muſcoli inſieme; quando ancora gli Spiriti, che fan gonfiare i muſcoli de-ſtinati al movimento in generale, col raccorciare, e ſtirare i loro tendini, poteſſero ugualmente di-ſtribuirſi in tutte dette parti, come in una parte ſola; giacche ciaſcuna parte ſoſtiene per ordinario quella, che l'è unita. Per cagion di eſempio, li muſcoli delle braccia, e delle ſpalle poſſono alzare un peſo di 160. l.; ma ſe 'l corpo ſia piegato, le braccia non potranno ſoſtenere detto peſo, per lo men ſe i muſcoli de'lombi non abbiano in un iſteſ-ſo tempo il vigore di ſoſtenere la parte ſuperiore del corpo con il peſo, da cui vien gravato; e ſe le gambe ancora fuſſero piegate, biſognerebbe allora, che i muſcoli di eſſe, e delle coſcie faceſſero uno ſforzo maggiore, dovendo ſoſtenere il peſo di 160. l., e nell'iſteſſo tempo quello di tutto 'l corpo: In tal diſpoſizione dunque diſtribuendoſi la forza per mezzo del ripartimento de' ſpiriti in tutte le parti, un Uomo non potrà alzar di terra un peſo di 160. l.

Non è, che non poſſano ritrovarſi Uomini, i Spiriti de' quali ſcorrano in sì gran copia, e con tanta celerità ne' loro muſcoli, che faccian creſce-re la loro forza tre, e quattro volte più dell' ordi-naria; donde a mio parer dipendono le maravi-glioſe forze, che in alcuni ſi oſſervano, quali por-tano, ed alzano ſome difficili a ſoſtenerſi da due, e tre Uomini inſieme, quantunque ſiano queſti al-cuna volta di mezza taglia, & al di fuori faccian veduta piuttoſto di deboli, che di forti. Non ha guari, che vi fù in queſto Paeſe Uomo, che porta-va una groſſa ancudine di Maniſcalco, per quel che ſi diſſe, di cui narrano ancora molte azioni di

ſtraordinaria forza: Et io in Venezia viddi un altro Giovane, che ſembrava non aver vigore da reggere il peſo di 40, o 50 l. con tutti i poſſibili vantaggi, il quale ſalito sù d'una picciola tavola, levava di terra, e ſoſteneva ſoſpeſo in aria un Aſino con una cigna larga, che paſſava per ſotto al ventre dell'Animale, & era attaccata coll' eſtremità ad uncini, che ſi appiccavano a' capi di due picciole treccie fatte di funicelle, e di pochi capelli delle parti laterali della teſta di queſto Garzone; e pur tutta queſta gran forza dipendeva da ſoli muſcoli delle ſpalle, e de' lombi, perciocche egli ſi abbaſſava, mentre ſi appiccavano gli uncini alla cigna, dopo di che egli rialzavaſi, e levava l'Animale da terra, appoggiando le ſue mani sù le ginocchia. Nell'iſteſſa guiſa alzava altri peſi, che eran più gravi di detto Animale, e diceva, che egli durava minor fatica con queſti; perciocche l'Aſino, perdendo, terra ſi dimenava.

Eſaminiamo ora lo ſforzo d'un Uomo nel portare una ſoma sù le ſpalle: Dico dunque, che il peſo di queſto puol eſſere di 150 l. col qual carico può egli molto facilmente camminare sù di un piano orizzontale, purche non dilunghi il paſſo; ma che in niuna maniera poſſa ſalire una Montagna, o ſcala con l'iſteſſo peſo; perciocche l'azione del camminare, portando la ſoma sù le ſpalle, deve eſſer conſiderata, come un moto circolare del centro della gravità di un corpo, e del peſo unito inſieme ſu 'l piede, che ſi mena avanti, & è centro dell'arco di tal movimento; e che lo ſforzo de' muſcoli dell'altra gamba ſerva ſolamente a ſpignere detto centro in avanti; che ſe l'arco, qual deſcrive detto centro, è picciolo, lo ſforzo della gamba di dietro non deve eſſer grande; poicche deve

far

far levare tutta la ſoma del corpo, e del peſo, ſecondo la ſola quantità del ſeno verſo della metà dell'arco: Che in queſto caſo non è conſiderabile, riguardo all' arco, o cammino fatto da tutta la ſoma.

Vedeſi perciò, che un Uomo ben carico, può tanto più facilmente camminare, quanto che fà paſſi più ſtretti; poicche il ſeno ſarà altrettanto più picciolo: Et allo 'ncontro facendo queſti più grandi, non potrà reggere; perche lo ſforzo della gamba di dietro non potrà innalzare la ſoma del corpo, e del peſo a proporzione del ſeno verſo dell' arco, che ſarà la metà del moto.

Facilmente pur ſi comprende, perche tal Uomo in niuna guiſa ſalir poſſa le ſcale, ovvero un altura molto erta con tal carico; perciocche ſecondo quello, che poc'anzi ſi è ſpiegato, lo ſforzo de' muſcoli delle ſue gambe, che poſſono rilevare un peſo di 150 l. ſolamente all'altezza di due, o tre dita, nol potrebbero già a quella di cinque, ordinaria altezza de' ſcaglioni; ne pure ſalire una Montagna, ſe non faccia per lo meno paſſi così minuti; che non ſi levi più di due, o tre dita per ciaſcheduno.

Mi rimane in fine a conſiderare lo ſforzo dell' Uomo, che nel tirare, o ſpignere orizzontalmente, impiega. Per rendere più chiaro, ed intelligibile queſto ſpiegamento, io conſidero la di lui forza adattata al manico di una ruota, aſſe della quale ſia orizzontale, sù di cui ſi ravvolga una fune, che ſoſtenga un peſo, data la diſtanza dal centro della ruota fino alla punta del manico uguale al ſemidiametro di detta ruota, affinche ſenza alcuno vantaggio per parte della machina, ſi metta in agguaglio con la forza applicata; non avendo io quì

riguardo al fregamento dell'asse, nè alla rigidezza della corda in piegandosi.

Primieramente è chiaro, che se il braccio del manico sia orizzontale, e nell'altezza delle ginocchia, lo sforzo dell'Uomo, che lo alza in tirandolo, possa levare nell'istesso tempo il peso di 150.l. attaccato all'estremità della fune, con tutti i vantaggi possibili; poicche è l'istesso, che alzare detto peso, come poc' anzi ho detto. Ma se ciò facciasi coll' abbassare il manico, lo sforzo suo deve essere di 140.l., peso appunto di tutto 'l suo corpo, che può adattare con appoggiarvisi, quando però non sia caricato; poicche allora farebbe egli uno sforzo più grande.

Secondamente, se 'l braccio del manico è verticale, e sia all' altezza delle spalle, è certo, che un Uomo non potrà fare alcuno sforzo, per farlo girare, o che lo tiri, o che lo spinga con le mani, se li due piedi sian giunti, e 'l corpo sia dritto, come si vede nella *fig.*25.*Tav.*3. nella linea AP, rappresentando la linea AM orizzontale le braccia, che formano un angolo retto con AP: Nella qual positura, nè la forza di tutto 'l corpo, o delle sue parti, nè il suo peso possono fare alcuno sforzo per spignere, o per tirare: cosa ben conosciuta nella Mecanica; poicche io considero la larghezza de' piedi, come un sol punto P. Ma se il manico sia più alto, o più basso dell' altezza delle spalle; allora la linea, che dalle spalle và alle mani, come AM, e quella, che và dalle spalle a' piedi, come AP, faranno un angolo ottuso, ovvero acuto, e potrà l'Uomo aver qualche forza per tirare, o per ispignere il manico, dipendendo tal forza dal solo peso del corpo: locche è facile a comprendersi, e dimostrarsi; Dovendosi considetare detto peso, o for-

za, come riunito nel ſuo centro di gravità, qual è un dapreſſo all' altezza del bilicolo per al di dentro del corpo. Ho detto, che biſogna aver mira al ſolo peſo del corpo, per diterminar l'equilibrio; perciocche lo ſforzo de' muſcoli delle gambe, e delle coſcie ſerve ſolamente, per conſervare detto equilibrio, in camminando.

* Sia nella *fig.* 26. il manico D, nell' altezza delle ſpalle A; e 'l centro della gravità del corpo ſia in C, ſtando detto corpo molto inchinato verſo il cennato manico, la punta de' piedi ſia in B; biſognerà conſiderare, 1. il punto P, come punto di ſoſtegno della lieva, ovvero verga diritta PCH, quale paſſando per lo centro della gravità C di tutto 'l corpo, incontri la linea delle braccia MA nel punto H. 2. che detto punto C della lieva ſia caricato del peſo di tutto 'l corpo 140. l., con la direzion ſua naturale; l'eſtremità H ſia ſoſtenuta con la direzione orizzontale MAH; donde facilmente potrà conhiuderſi, ſecondo la Mecanica, quale ſforzo poſſa fare su 'l manico, per la direzione orizzontale DH, il peſo del corpo in C con la ſua natural direzione.

Perciocche primieramente ſia PH di 140 parti, e PC di 80. Eſſendo lo ſforzo di tutto 'l corpo al punto C di 140 l., nel punto H ſarà di ſole 80 l., come ſe nel punto H vi fuſſe un peſo di 80 libre, e che vi fuſſe ſoſpeſo con la ſua direzion naturale, come deve eſſere nella ſuppoſizione, che abbiam fatta, perpendicolare ad MA. Quindi è, che ſe dal ſoſtegno P ſi tiri la linea PE perpendicolare ſopra di MAF, il peſo di 80 l. in H con la direzion ſua naturale, ſarà allo ſfor-

20

zo di questo istesso, secondo la direzion orizzontale MAH su 'l manico, nella ragione di PF ad HF; donde si diminuisce molto lo sforzo di 80 l. in una mediocre inclinazione del corpo ACB. Che se noi prendiamo per esempio, che la linea PCH faccia con MAF l'angolo PHF di 70 gradi, la linea del corpo ACB, sarà allora inclinata all'orizzonte, ovvero con MF d'un angolo maggiore di 60. gradi, quale al più più è l'inclinazione, in cui può esser il corpo, per poter camminare; & il seno di 70. gradi, qual'è PF, sarà al seno del suo compimento, qual'è HF, come quasi 2 a 1, & in consequenza lo sforzo di 80 l. in H, secondo la natural direzione sarà a quello, che faranno, secondo la direzion orizzontale il terzo di 80 l., poco meno di 27. l.

Que', che non an fatta sperienza della forza di un'uomo nello spignere orizzontalmente con le braccia, o nel tirare camminando una fune orizzontale, tenendo il corpo inchinato per lo davanti, o che la corda sia attaccata verso le spalle, o nel mezzo del corpo, niente perciò variando lo sforzo di un'istessa inclinazion di corpo, perciocche il seno d'inclinazione, e quello del compimento, son sempre nell'istessa ragione; non saprebbero persuadersi, come tutta la forza dell'uomo si riduca a non tirar orizzontalmente più di 27 libre.

Non è già, che un'uomo stando chino non possa sostenere peso molto più grande di 27 l., poicche se la linea PH facesse con HF un'angolo di 45 gradi; egli è certo, che'l peso del corpo sosterrebbe 80 l.; m se fusse piegato, come la linea AB, e s'inchinasse all'orizzonte meno di 45 gradi; egli è certo; che a malpena potrebbe reggersi, non che camminare.

La stessa dimostrazione serve parimente a far co-

conoscere, che un'Uomo avrà molta maggior forza, se tirerà rinculando, che spignendo davanti; perciocche in questa situazione di corpo, la linea PCH (nella 27 figura), che passa dalla punta de' piedi per lo centro della gravità C, donde l'accrescimento della forza dipende, sarà sempre inchinata all'orizzonte più che la linea del corpo ACB, tutto al contrario di quel che era nella positura precedente.

Questa maniera però di tirare non saprebbe metterli in prattica, se non se per tirar una corda. Gli Uomini stando sempre nell'istessa situazione, potrebbero prendere tal positura, giacche la natura, e l'esperienza ne anno insegnati di prendere tutti i vantaggi possibili nelle operazioni ordinarie.

Per l'istessa ragione i nostri Marinaj, e tutti que', che si servono de' remi in Mare, tirano quelli sempre d'avanti in dietro; perciocche maggiore è la forza, di quella che, se li spignessero per davanti, nascerebbe: come i Guidatori delle Gondole fanno in Vinegia, forse per non altra ragione, che per quella di vedere i luoghi, dove vadano: cosa, che molto più loro importa, che la gran forza, per i frequentissimi andirivieni, che lor convene scorrere ne' canali, e per isfuggire gli urti delle altre Gondole.

Mi rimane in fine di mettere in confronto la forza degli Uomini con quella de' Cavalli nel tirare, come essi, che sono i più forti di tutti gli Animali in questa parte: Ma poicche non dipende ella dal peso di essi, come quella dell'Uomo; ma principalmente da' muscoli de' loro corpi, e dalla general disposizione delle parti, vantaggiosissime per spignere in avanti; dobbiam contentarci delle spe-

fienze comuni, donde s' appara, che un Cavallo tiri orizzontalmente altrettanto, che ſette Uomini; e così un Cavallo può tirare orizzontalmente poco meno di 200 l., e non già, che, ſendo caricato, ne poſſa tirar di vantaggio: Queſto però è lieve coſa riguardo all'Idea, che ſi tiene della gran forza di tal'Animale: Ma ſe ſi voglia conſiderare, come per ordinario, queſta adattata a qualche machina a ruote, quali ſono le Carette; non ſaprei farne una giuſta miſura; poicche ſu di un piano ſodo, & orizzontale, biſogna loro tanta forza di più, quanta è neceſſaria, per vincere lo ſfregamento degli Aſsi.

Può avvertirſi ancora, che tre Uomini faranno più di un Cavallo, alloracche ſi tratterà di portare una ſoma ſu di un Monte un poco erto; perciocche tre Uomini caricati ciaſcheduno di 100 l., monteranno più velocemente, e più facilmente, che un Cavallo gravato da 300; addivenendo ciò per la diſpoſizione delle parti del corpo dell'Uomo, che ſono più proprie a ſalire, di quelle del Cavallo.

Da queſta dimoſtrazione ancora ſi vede, che que', ch'an creduto di poter tirare un grandiſſimo vantaggio dal peſo del Cavallo, applicandolo in una Machina all'altaleno, per ſervire al moto dello ſtantuffo d'una Tromba, non an ritrovato negli effetti tutto ciò, che col calcolo del peſo di detto Animale computarono; poicche a ciaſcun paſſo loro ſarà convenuto di cambiar moto,

OSSERVAZIONE
DELL' ECLISSE DEL SOLE
A 23. *Settembre* 1699.
DEL SIGNOR CASSINI.

IL principio dell'Ecliſſe ad 8^h 15'0" del mattino con quattro Cannocchiali differenti.

Dita

Dita eclissate	Su la carta con un Cannocchiale di 45 piedi.			Col Micrometro.			Per lo passaggio per lo filo orizzontale, e per lo verticale.			Per la figura tirata dall' Ipotesi.		
	H.	min.	Sec.	H.	min.	Sec.	H.	min.	Sec.	H.	min.	Sec.
1	8	20	40	8	20	16	8	20	44	8	21	0
2	8	26	40	8	26	58	8	27	10	8	27	30
3	8	34	10	8	33	15	8	33	41	8	33	10
4	8	40	29	8	40	2	8	40	22	8	40	0
5	8	46	28				8	46	28	8	46	30
6	8	53	6	8	52	43	8	52	58	8	52	45
7	8	59	53	8	59	4	9	0	8	9	0	0
8	9	8	25	9	7	56	9	7	31	9	7	30
9	8	15	53	9	16	6	9	16	0	9	16	0
Oscurazione la più grande di 9, 29'				9	27		9	39	10	9	31	0
							Per lo filo orario, e per l'obliquo.					
9				9	39	33						
8				9	48	24	9	48	20	9	48	0
7				9	55	44	9	56	17	9	55	30
6				10	4	19	10	3	27	10	2	45
5				10	11	5	10	9	55	10	10	15
4	10	17	37	10	17	58	10	17	58	10	17	0
3	10	24	33	10	25	4	10	23	54	10	24	30
2	10	31	14	10	31	57	10	31	55	10	31	0
1	10	37	38				10	37	37	10	38	15
Fine	10	44	56	10	44	58	10	45	5	10	45	0

RI-

RIFLESSIONE

SOPRA QUESTO ECLISSI.

DEL SIG. CASSINI.

L'Ecliſſi del Sole avvennuto a 23 di Settembre di queſto Anno 1699 è uno de' più memorabili, che da lungo tempo in quà ſia ſtato.

Avvenne nell'equinozio di Autunno, nel tempo, che'l Sole paſſava per l'Equinoziale, e dall'Emiſfero Settentrionale giva al Meridionale. Il ſuo centro l'avea paſſata nella notte antecedente ad ore 9, e minuti, dopo mezzo giorno al Meridiano di Parigi; e l'orlo ſuo Settentrionale laſciolla ad un'ora, & un quarto dopo mezzo giorno delli 23, quando l'Ecliſſi finì di comparire per tutta la Terra.

Il Sole dunque nel tempo di tal'Eclisse illuminava debilmente più d'un'Emisfero della Terra, compreſo fra li due Poli. Il Polo Settentionale era riſchiarato dalla parte Settentrionale del Sole, e la Meridionale dalla Meridionale.

La Luna nel tempo dell'Ecliſſi era ancora nella parte Settentrionale del Cielo, e giunſe all'Equinoziale con l'orlo ſuo Meridionale, ſu 'l fin dell' Ecliſſi.

Quindi è, che in paſſando fra'l Sole, qual'era in una altezza incomparabilmente più grande, e l'Emisfero Settentrionale della Terra, occupò ella ſuc-

* *Queſte riflessioni, che ſi erano dell'edizione di Parigi ommeſſe quì, ſi ritrovano nel fine delle Mem. nell'iſteſſa edizione.*

ſucceſſivamente una gran parte del Sole nella region Settentrionale, laſciandolo libero a que' della Meridionale.

Vi furono luoghi, che ſi ritrovarono preciſamente nella linea retta, qual paſſava per lo centro del Sole, e della Luna prolungata ſino alla ſuperficie della Terra. Detti luoghi ebbero per un'iſtante l'Ecliſſe centrale, e fu ciaſcheduno ſucceſſivamente, come in un punto d'ombra, qual'è il termine di queſta linea. Cambia ella di continuo ſito, riguardo alla Terra, per un movimento compoſto di due contrarj, uno è l'univerſale comune al Sole, & alla Luna, per cui queſti due Pianeti in ciaſcun giorno girano la Terra da Oriente in Occidente; e l'altro è particolare della Luna ſotto del Sole, da Occidente in Oriente, con una dechinazione, che in queſto Ecliſſe era verſo mezzo giorno, come ſempre dell'Ecliſſi Solari di Autunno avviene.

Quantunque il periodo di queſti movimenti particolari, ſia molto più lento dell'univerſale; nientedimeno l'ombra fa nell'iſteſſo tempo ſu la ſuperficie della Terra più cammino per lo moto particolare, che per l'univerſale; Ond'è, che'l particolare lo ſupera, e fa ſegnare ſu la ſuperficie della Terra per un velociſſimo moto da Occidente in Oriente, dechinante in queſto Ecliſſe verſo mezzo giorno, un ſentiero oſcuro, che paſſa per luoghi, quali vedono ſucceſsivamente l'Ecliſſe centrale. E'dunque egli veduto piuttoſto nelle parti Occidentali della Terra, che nelle Orientali; quando che il ſolo moto univerſale lo farebbe vedere piuttoſto agli Orientali, che agli Occidentali.

Il Sole, e la Luna ſendo diſtanti dalla Terra nel principio di queſto Ecliſſe in una proporzionata diſtanza al loro diametro vero, apparve la Luna

ugua-

uguale al Sole ; & i luoghi , che si ritrovaron precisamente a linea retta con questi Astri , poteron vedere per un'istante l'Eclissi totale.

Ma poicche la Terra è un globo , che ha parti, alle quali la Luna in un medesimo istante è più vicina , che ad altre , avviene , che nello stesso tempo , alcuni possan veder la Luna così grande , come 'l Sole ; & altri , o più grande, o più picciola.

Que' , che an veduto il Sole ecliffato , dopo 'l levarsi , l'avran veduto così grande , come la Luna; perciocche l'una, e l'altro apparivan'allora di 32' 8". Que', che l'an veduto eclissato vicino al mezzo giorno , avran veduta la Luna (che allora era loro più prossima) più grande di più secondi : E que' che an veduto l'eclisse prima di tramontar il Sole , l'an veduta più picciola di alcuni secondi . Quest'ultimo effetto addiveniva dal moto particolar della Luna , che nel tempo di tal'Eclisse si discostava di più in più dal centro della Terra verso il suo Apogeo con un moto composto di periodi differenti , che rendeva lo scemamento apparente del diametro della Luna quasi d'un secondo per ora , e la doveva far apparire più picciola nel tramontare , che non era comparsa nel sorgere . In tal guisa alcuni avran potuto veder detto Eclissi totale per un' istante ; altri poco più , & altri l'avran potuto osservare a forma d'anello , dove la Luna nella sua congiunzione centrale , non avrà potuto occupare tutto 'l Sole , ma ne avrà lasciato l'orlo luminoso , a similianza di un grande anello .

Sarebbe faccenda di una strema sottigliezza , se in questo Eclisse , in cui il diametro del Sole , e della Luna apparivano quasi uguali , differendo di alcuni secondi , con molta giustezza si distinguessero

ſero i luoghi, che l'an potuto veder contrale in dette tre differenti maniere, non ſolamente per le ipoteſi; ma per le oſſervazioni ancora, che ſe ne ſon fatte ne' luoghi, ove l'Ecliſſe fù parziale.

Nell'immagine del Sole formata nel fuoco di un'occhiale di 45 piedi, la Luna appariva alle volte uguale al Sole, alle volte un poco più picciola, & alle volte un pò più grande. Quando l'Ecliſſe giunſe a 9 dita, ſi preſe la diſtanza de' punti nella circonferenza del Sole di 155 gradi: Ella avrebbe dovuta apparire di 151 gradi, ſe la Luna non foſſe comparſa più grande del Sole; Ma 10' dopo, la diſtanza ſudetta fù preſa di 145 gradi; & ella avrebbe dovuta eſſere più grande di 151, ſe la Luna non fuſſeſi veduta più picciola del Sole: Una tal differenza deveſi attribuire alla ſomma difficultà, che vi era di ſeguire il Sole con sì gran Cannocchiale così eſattamente, come richiedevan le miſure da giuſtamente prenderſi. Queſta difficultà ſcemava l'evidenza, e l'eſattezza, che la grandezza dell'iſtrumento facea ſperare.

La Luna negli altr'iſtrumenti ſi vidde parimente ora uguale al Sole nel tempo dell'Ecliſſe, ora poco più picciola, & ora poco più grande; ma ella apparve per lo più maggiore di 10 ſecondi.

Il Sig. *Chaſelles*, il P. de *Laval*, e'l P. *Feuillée* in *Marſeglia*, allorache l'Ecliſſe era di 6 dita, oſſervaron il diametro della Luna di 31' 15", quello del Sole di 32' 8". Egli è facile a vedere in tal' adombramento di 6 dita, ſe 'l diametro della Luna ſia uguale a quello del Sole; poicche allora li punti dell'Ecliſſe devono eſſere diſtanti 120 gradi dalla circonferenza del Sole; ſiccome nel 9 dito, devono eſſere, ſecondo il calcolo 151 gradi, ſuppoſta l'iſteſſa uguaglianza.

Il P. *Becatelli* in *Parma* osservò il diametro della Luna più grande di quello del Sole $\frac{12}{1388}$, che fanno 17 secondi.

Il Sig. *Manfredi*, e *Stancari* in *Bologna* in varie parti delle fasi dell'Eclisse, osservaron il diametro della Luna maggiore di quello del Sole di 8, o di 10 secondi, locche s'accorda perfettamente col mio calcolo.

Avvertirono essi, che in quasiche tutte le fasi dalla metà insino al fine il diametro della Luna era un pò più grande di quello, che dal principio insino allà metà era apparso; locche pur si confronta col mio calcolo, essendo loro la Luna più prossima verso il fine, quando si avvicinava più al mezzo giorno, di quello, che non era verso il principio.

I luoghi, che erano intorno a quello, cui toccò di vedere l'Eclisse centrale, nello stesso istante l'osservaron parziale.

Que', che potevan vedere l'Eclisse nel medesimo istante, sono compresi in un ricinto formato da raggi, che vengono da ciascun punto della circonferenza del Sole visibile alla Terra, passando per i punti opposti dell'orlo della Luna, prolungati insino a quelle parti della superficie della Terra, che possono incontrare.

L'ampiezza del paese da tal ricinto contenuta, priva di una parte de' raggi del Sole, che vengon rotti da qualche porzion della Luna, è in una specie d'ombra, verso il mezzo densa, e verso l'estremità rara. I Moderni la chiamano Penombra.

Alle volte quantità di questi raggi passano, senza incontrar la Terra, come in questo Eclisse è avvenuto nella parte Settentrionale di là dal Polo.

In tal regione detta Penombra era ſegata dall'orizzonte della Terra apparente al Sole.

Quando ella cade ſu la circonferenza della Terra; ſe la linea, che paſſa per i centri del Sole, e della Luna è perpendicolare alla Terra, la di lei figura è circolare; in altro caſo ella è bislunga, & irregolare, per la diverſa inchinazione de' raggi, da quali vien formata, alla ſuperficie della Terra; come è avvenuto nel noſtro Ecliſſe, in cui era ella ſfigurata, per la parte, che le mancava dal lato di Settentrione.

Queſto ricinto è mobile ſu la ſuperficie della Terra, dipendendo dal movimento del raggio centrale, che nel noſtro Ecliſſe velocemente da Occidente ſcorreva in Oriente, declinando verſo mezzodì; & in queſto moto ella ſi cambia velocemente, ſecondo che gli ultimi raggi, che ſono ſu la linea del ſuo movimento, incontrano più, o meno obliquamente la ſuperficie della Terra.

Formaſi ancora per tal moto ſu di detta ſuperficie una figura bislunga, che occupa tutti i luoghi, quali poſſon vedere l'Ecliſſe, parte in un'iſteſſo tempo, e parte ſucceſſivamente l'un preſſo l'altro.

L'abbiam noi deſcritta ſu di una carta Geografica dalle nuove oſſervazioni corretta, ricercando tanti punti della ſua circonferenza, quanti n' abbiſognavano; diterminandoli tutti, ſecondo la loro longitudine, e latitudine.

Ha ella per termine nell'Occidente que'luoghi, che appena an veduto il fin dell'Ecliſſe, ſu l'alzar del Sole: Quali appunto ſono le parti Orientali dell'America Settentrionale, & un gran tratto del Mare del Nord: Da mezzodì è terminata in que' luoghi, che appena an veduto oſcurato l' orlo

Me-

Meridionale del Sole, e questi sono tra le Canarie: e le Isole di Capoverde, a quali sieguono gli Abitatori della metà dell'Africa, e 'l Mar delli Indie: Da Oriente son que', che an veduto appena cominciar l'Ecliffe al tramontar del Sole, come la parte Occidentale di Sumatra, parte de' luoghi tra Metgui, e Malaca, parte del Golfo di Siam, di Camboya, della Concincina, della parte Occidentale della China, e della Tartaria Chinese: Da Settentrione, sono i luoghi, donde si sarebbe potuto veder l'Ecliffe per molto lungo tempo, mentre che 'l Sole scorrea dapresso l'orizzonte dal lato di mezzodì, maggior parte de' quali è nel Mar glaciale. Quindi si avvisa, che tal'Ecliffe sia stato veduto da una parte dell'America Settentrionale, da tutta l'Europa, dalla parte Settentrionale dell'Africa, e molti gradi più in là dell'Equinoziale, nel Mar dell'India, e dalla maggior parte dell'Asia.

La refrazione, che i raggi del Sole, e della Luna soffrono, in obliquamente incontrando la superficie dell'aere, fa essi visibili a que' luoghi, che per mezzo de' raggi diretti non li vedrebbero; e' si faran perciò dilatati i termini divisati un poco più; Ma poicche in tali ultimi confini non vi sono Osservatori, che possano di ciò render conto; stimo inutile il diterminar tal variazione in detti luoghi particolari con maggior minutezza.

Nelle Zone temperate la refrazione non giugne ad un grado. Noi abbiam calculata quella, che fassi nel Circolo Polare Artico, secondo le osservazioni fatte in Bosnia dal fù Rè di Svezia, e suo' Matematici, comunicate a noi.

Molto più preme il rinvenir i luoghi, che an potuto vedere l'Ecliffe Centrale, e que', che an veduta la metà del Sole eclissato, così da mezzo gior-

no, come da Settentrione; Donde potrà ſtimarſi la grandezza dell'Eclisſe, qual'in altri luoghi ſi ſarà ſcorta.

Diſaminando il moto compoſto della retta linea, che per i centri del Sole, e della Luna paſſa, e le orme, che deſcrive ſu la ſuperficie della Terra col ſuo movimento, ond'ella fà vedere l'Eclisſe centrale; ne abbiam diterminati tanti punti, quanti per deſcriverla con tutta giuſtezza abbiſognavano.

Abbiam primieramente diffiniti i luoghi, dove tal linea ſu le prime ha incontrata la Terra, e calcolata la ſua longitudine, e latitudine, quali traſportate nelle Carte Geografiche ultime corrette, ricade in un'Iſola della Groenlandia. Calcolata di poi la variazione della longitudine, che fa in ciaſcun grado di variazion di latitudine, e traſportate ancora dette longitudini, e latitudini ſu l'iſteſſa Carta, abbiamo oſſervato, che ella ſia paſſata da' lati Settentrionali della Scòzia per la parte Meridionale di Danimarca, e per le Settentrionali di Pomerania, tra la Polonia, e la Tranſilvania, per la picciola Tartaria, per lo Mar Nero, e per l'Armenia, per la Perſia, e per lo Regno del Mogol, per l'Indie Orientali, ſino a confini del Regno di Siam.

Un tal cammino ha ella fatto con un moto molto ineguale, aſſai più veloce verſo il fine, che verſo il principio, per la diverſa obliquità, con la quale incontrava ella ſucceſſivamente diverſe parti della Terra. In que' luoghi, che an veduto queſto Eclisſe totale, ſi ſarà fatta una picciol'ombra della Luna ſu la Terra, ſimile a quella, che i Satelliti di Giove fanno nella di lui orbita, quando tra'l Sole, e queſto Pianeta paſſano.

Avrà

Avrà dett'ombra ſcorſa tutta l'ampiezza del Paeſe pur ora deſcritto in due ore, e tre quarti, ſenza por mente alla refrazione, che avrà potuto accreſcere detto tempo di 7, o 8 minuti. Se tal'ombra fuſſe paſſata per lo centro dell'orbita della Terra eſpoſta al Sole, l'avrebbe ſcorſa in tre ore, e due terzi; tempo quaſi, che l'ombra del terzo Satellite di Giove impiega a trapaſſare la di lui orbita, quando và per lo centro. Una palla da Cannone non giugne alla velocità, con cui ſi muove detta ombra ſu la ſuperficie della Terra.

L'accreſcimento del diametro apparente della Luna, per cagion della ſua elevazione in quel luogo, dove l'Eclifſe è ſtato centrale, nella più grande altezza (che noi troviamo eſſere ſtata di 45 gradi, e 45 minuti) non è ſtato più di 12 ſecondi: Egli verſo l'orizzonte faceaſi lentamente; e più preſto nelle maggiori alture; quandoche lo ſcemamento cagionato dal moto verſo l'Apogeo, giungeva appena ad un ſecondo per ora, e con movimento meno ineguale: Ciocche non avrà impedito l'Eclifſe di eſſere totale in que' luoghi, che avevan l'Eclifſe centrale vicino al Meridiano.

I luoghi vicini a que', che eran ſotto l'ombra centrale compreſi nello ſpazio dell'Eclittica, anno veduto 'l Sole altrettanto più eclifſato, quanto che eran più proſſimi a detti luoghi.

Senza la curvatura della ſuperficie della Terra, che ne' moti compoſti del Sole, e della Luna, riceve i loro raggi con una obliquità variabile, la parte del diametro del Sole eclifſato avrebbe avuta la ſteſſa proporzione a un dapreſſo alla parte del diametro rimaſta illuminata nel mezzo dell'Eclifſe in ciaſcun luogo; che la diſtanza fra 'l luogo, e 'l termine più proſſimo alla Penombra, alla ſua diſtan-

za dal segno dell'ombra. Questa proporzione fu in Parigi, come quasi 19 a 5.

La variazione dell'obliquità di questi raggi nel moto composto, ha fatto svariare tal proporzione, donde siamo stati astretti di descrivere tre altre traccie. Una passa per i luoghi, che an veduta la metà Settentrionale del Sole eclissata, e questi sono al Sud dell'Eclisse centrale; un'altra passa per i luoghi, che an veduta la metà Meridionale, e sono al Nord della traccia centrale; Un'altra in fine pe' luoghi al Settentrione, che an veduto l'Eclisse di 5 dita, e mezzo.

Si determinò la longitudine, e la latitudine di tanti luoghi, che si son rincontrati su di tal traccia, quanti erano necessarj, per descriverli nella Carta Geografica.

La traccia meridionale di 6 dita cominciò nell' Oceano fra l'Isola di Terra nova, & Azores, ove levossi 'l Sole metà eclissato; ella passò al Settentrione di queste Isole per mezzo di Portogallo, e di Valenza, al Settentrione di Algieri, & al mezzodì di Tunisi, per mezzo l'Egitto, per la parte Meridionale dell'Arabia, e terminò nell'Oceano di quà delle Maldive.

La Settentrionale traccia di 6 dita cominciò nel Mar glaciale vicino al Polo: Ella passò pe' lati Meridionali di Spitherg, per la Russia, e per la Tartaria.

Quella di 5 dita, e mezzo al Nord occupò una picciola parte di Tartaria. Dal confronto de' luoghi di queste traccie su le Carte divisate, può a un dapresso conoscersi la grandezza dell'Eclisse in tutti i luoghi, che l'an potuto vedere con quella esattezza, che le Carte soffrono.

Ci saressimo dal vero molto appartati, se si fus-

fussero adoperate le Carte comuni, nelle quali la differenza delle longitudini in tal distesa di Paesi, che an veduto l'Eclisse, giugne sino a 40. gradi. L'esattezza della Geografia è ugualmente necessaria, che quella dell' Astronomia, per diterminar con giustezza le varie apparenze dell'Eclisse per tutta la Terra.

ECLISSE DEL SOLE

Avvenuto nel mattino de' 23. Settembre 1699.

OSSERVATO NELLA TORRE ORIENTALE DELL' ACCADEMIA,

Su l'altura della Gran Sala.

DEL SIGNOR DE LA HIRE.

* ESsendo stato il Cielo sereniſſimo, e molto tranquillo in tutta la durata di questo Eclisse, poterono farsi le osservazioni con tutta la possibile giustezza. Io mi servj d'un'occhiale di sette piedi, a cui adattai un Micrometro per diterminar le apparenze. Per avere però più giustamente il principio, e 'l fine di detto Eclisse, mi servj d'altro di 16 piedi.

* *25 Novembre 1699.* Dita

Dita Eclisate		Tempo		
0	principio	8h	14'	59"
0	⅛	8	16	54
1	0 ⅛	8	20	9
1	⅛	8	24	0
2	0 ⅛	8	27	11
2	⅛	8	30	25
3	0 ⅛	8	32	27
3	⅛	8	36	0
4	0 ⅛	8	38	47
4	⅛	8	41	45
5	0 ⅛	8	44	57
5	⅛	8	48	36
6	0 ⅛	8	52	9
6	⅛	8	55	43
7	0 ⅛	8	59	4
7	⅛	9	3	1
8	0 ⅛	9	6	52
8	⅛	9	10	53
9	0 ⅛	9	15	47
9	⅛	9h	23'	7"

9d 39' per la più grande oscurezza.

Dita

Dita Eclissate	Tempo
9 ½	9h 30′ 38″
9 0	9 37 34
8 ½	9 43 20
8 0	9 47 28
7 ½	9 51 8
7 0	
6 ½	9 57 23
6 0	10 1 57
5 ½	10 5 54
5 0	10 10 46
4 ½	10 14 28
4 0	10 17 36
3 ½	10 20 47
3 0	10 24 46
2 ½	10 28 45
2 0	10 32 7
1 ½	10 35 34
1 0	10 29 0
0 ½	10 41 38
0 nel fine	10 44 59

Osservai il diametro del Sole con l'istesso Micrometro, e lo ritrovai 31′ 58″.

Essendo avvenuto detto Eclisse vicino all'Equinozio, il moto apparente della Luna su l'orbita del Sole è stato per linea retta.

Bisogna avvertire, che nella più grande oscurità di questo Eclisse, appena rimaneva poco più della quintesima parte dell'orbita del Sole illuminata, e' frattanto il lume di esso era ancor molto grande.

SAG-

SAGGI

SOPRA LE INJEZIONI NOTOMICHE DEL SIGNOR HOMBERG.

* DEſiderano i Notomiſti, per introdurre ne' vaſi del corpo umano, materie, che ſcorrano facilmente dalla Sciringa nell' eſtremità de' vaſi, e che in eſſi poſſan ſoſtenerſi, ſenza romperli: per ordinario e'ſi ſervono della cera del Mercurio del Terebinto cotto &c., quali corpi ſoddiſfano alla prima idea di ſcorrer bene, ma non anno conſiſtenza, poichè la Cera, e 'l Terebinto in tempi un pò freddi, molto facilmente frangonſi, e 'l Mercurio per picciole aperture trapela, e và via, a cui ſe ſi aggiunga un poco di metallo per rattenerlo, divien così grave, che frange i vaſi, nè più giova al propoſito, almeno per i vaſi eſtremamente ſottili; convenendo ancora, che detti vaſi ſiano ſuperficiali, poicche tal materia non può ſoffrire ſcarnamento.

Mi ſono io ſervito altre volte d' una meſcolanza di alcuni metalli, che con calore molto dolce, dal non bruciare i vaſi, fondeſi, e che non così facilmente, piegandoſi, viene a romperſi: Ho queſta adoperata particolarmente ne' vaſi un pò groſſi, quali ſono i rami dell'arteria Tracheale ne' polmoni; l'aere però, che in detti vaſi rincontraſi, col rarefarſi prontamente al calor del metallo fonduto, impediſce per ordinario il getto di riuſcir bene; poic-

* 28. Nov. 1699.

poicche o gonfia troppo i vaſi, e queſti crepano, ò riſpigne il metallo, ovvero laſcia ſcorrere parte del metallo, & urta al rimanente, donde faſſi, che i rami del getto non ſiano uguali, & uniti.

Alle volte mi è ben riuſcita, benche raramente, & ho immaginato, che ſia egli addivenuto dalla molta apertura degli eſtremi vaſi, donde ha potuto ſcappar via l' aere rarefatto; avendo in tal caſo fatto l' ufficio di ventoſe al getto.

Hò creduto riparare a tal inconveniente dell' aere ne' vaſi ritenuto, col mantenere queſti per lungo tempo gonfi di detto aere; per qual effetto hò appiccato un polmone al capo del Doccio di un Mantice; ma perche l' aere continuamente ſvaporava pe'l traverſo di eſſi, ſono ſtato coſtretto di applicare al braccio del mantice, perche lo muoveſſe per alcun tempo, una machina, che io accavallava 7. o 8. volte per giorno, e queſta era una di quelle, che dicono Tornaroſti d' Allemagna a molla, quale in luogo dello ſchidone facea girare una ruota verticale di un piede di diametro, che avea 6. denti ſoli, con cui abbaſſava regolarmente un braccio di una lieva; e l'altro con la punta menava il mantice, quaſi per un' ora in ogni volta, che la machina era incavallata.

Pretendeva io primieramente dilatare un poco, & aſciugare l'interne pareti de' vaſi, affinche il metallo più liberamente poteſſe correrví; & indi dilatare un poco l'eſtremità di eſſi, perche laſciaſſero più facilmente uſcir l'aere rarefatto per lo getto.

Il fatto non mi riuſcì male; ma perche reca infinito ſcomodo lo ſtar di continuo ad accavallar la machina per 3, o 4 giorni, & il buon effetto non ſi uguaglia alla pena, che ſi ſoffre, io l'abbandonai.

Co-

Coſtretto di poi a travagliare sù di tal materia, mi venne in penſiere maniera di adattare queſti vaſi alla Machina Pneumatica, e di farvi entrare il metallo fonduto per la preſſion dell'aere di fuori; perciocche recando il più grave imbarazzo, nell'adoperar noſtra materia metallica, l'aere contenuto ne' vaſi, qualora ſaran voti, certo è, che la ſudetta miſtura non ſi rimarrà per altro oſtacolo.

Per ciò fare preſi una Campana di vetro, che nella ſua ſommità avea un collo ſimile a quel di un fiaſco, e nel collo un cocchiume di rame, l'eſterior capo di cui è formato ad imbuto, e l'eſtremità dell'altro capo, che entra nella campana a chiocciola al di dentro; perche vi ſi poſſano adattare docci di rame di differenti groſſezze, ſecondo i differenti vaſi, a' quali ſi vuol introdurre il metallo: ſi fè entrare il capo di uno di detti docci in quel vaſo, che ſi voleva riempire, ligandoli inſieme con uno ſpago; avendo indi poſto il cocchiume nel collo della campana, ſi adattò il picciolo doccio di rame alla chiocciola nel fin di detto cocchiume, che entra nella Campana, donde il vaſo rimaſe ſoſpeſo in eſſa, e ſoſtenuto dalla chiavè.

Allora ſi applicò la Campana alla machina Pneumatica, e dopo di averne votato l'aere, aperto il cocchiume, ſi versò il metallo fuſo nell' altro capo di eſſo foggiato ad imbuto, il metallo ſcorſe ſino all'eſtremità de' vaſi, e ſenza alcun vano. Si ſcarnò indi tal getto, e ſi tenne indi la figura metallica de' vaſi, quale pur ſi conſerva, e ſi maneggia quanto ſi vuole, ſenza romperſi.

La compoſizione di tal metallo, è una meſcolanza di parti uguali di piombo, ſtagno, e biſmuto fonduti inſieme, e ben miſchiati ſu 'l fuoco, donde faſſi una ſpecie di metallo, che ſi mantiene

ſciol-

ſciolto molto liquido in un calore men forte di quello, che potrebbe far divenir roſſa una Carta.

Oſſervili quì, che 'l cocchiume di rame, e 'l collo della Campana, devono eſſere tutti due molto caldi, non ſolamente prima di verſarvi il metallo, ma prima ancora di mettere il cocchiume nel Collo; altrimenti la Campana ſi romperebbe; come ancora, che nel tempo, che ſi vota la Campana, biſogna toccare la chiave con un ferro caldo, per mantenerlo nel calore a un da preſſo uguale a quello del metallo fonduto, affinche queſti non ſi rappigli nell' imbuto: Egli è ancor bene di fregare il cocchiume nella parte di dentro con la terra d'ombra, per impedire al metallo, che non vi ſi attacchi: Biſogna ancora ugnere detto cocchiume con coſe untuoſe, poicche in contrario, per molto eſatti, che ſiano, dan luogo all'aere di trapelarvi; e poicche detto cocchiume deve eſſer molto caldo, biſogna prender cura, che l'untume, qual ſi ſuole adoperare, abbia un pò di conſiſtenza, perche non iſcorra molto; e parimente, che non croſci al caldo, poiche così romperà il collo della campana: Io non ho ritrovato migliore dell'olio di lino, ovvero di olive, facendo bollire due parti di eſſi con una di minio a durezza d' unguento denſo, e nero, il quale non così facilmente ſcorre nel calore, e non iſcoppia per la lunga cozione, che ha conſunta qualche porzione acquoſa, che potea eſſer nell' olio.

Ho detto, che biſogna riſcaldar ſeparatamente il cocchiume, e 'l collo della campana, come coſa molto neceſſaria; perciocche non avendo uſata tal diligenza, il collo d'una Campana ſi ruppe, e la campana ancora: E' probabile, che ciò ſia avvenuto dall'eſſerſi il fin dell' imbuto di rame riſca-

ſcaldato prima, donde ſendoſi accreſciuta la di lui ampiezza, & avendo troppo dilatati i pareti del collo, ſtando il vetro ancor freddo, l'abbia perciò rotto.

Biſogna por mente, che' vaſi, ne' quali ſi vuol far l'operazione, non ſiano immollati nell'acqua; ovvero, ſe vi ſian ſtati, biſogna per un' intiero giorno ſoſpenderli nella machina Pneumatica, la quale li raſciuga meglio di ogn' altro argomento; poicche altrimenti l'acqua, che ſi ritrovarebbe ne' vaſi, rarefatta dal metallo caldo, recherebbe per lo meno altrettanto oſtacolo al getto, quanto l'aere iſteſſo fà, ſe fuori della machina Pneumatica li operi.

STRANI EFFETTI DELLO SCORBUTO

Avvenuto in Parigi nel 1699.

DEL SIGNOR POUPART.

I Signori Amminiſtratori dell' *Oſpedal di Dio* ſendoſi avveduti dal gran numero de' Malati Scorbutici, che giornalmente capitavano in detta Caſa, de' ſtrani accidenti, e delle pericoloſe conſequenze di tal contagioſa malattia, fecero queſti traſportare nell'Oſpedale di *S. Luigi* a 12. di Marzo, dove molti ſi trattennero fin al fine del meſe d'Agoſto dello ſteſſo Anno.

28. *Nov.* 1699.

Il rumore di sì grande malattia erasi già sparso, quando io andai in detto Ospedale, su 'l disegno di farvi le mie osservazioni: Il Signor *Tibault* allora primo Chirurgo del luogo ben volentieri me 'l permise; & io non molto ristetti ad avvedermi, che 'l male avea qualche cosa della crudel peste, da cui gli *Atenieſi* † furono sì infelicemente afflitti.

La malattia di cui imprendo a parlare, era intanto un vero Scorbuto, poicche gl' Infermi, come i Scorbutici ordinarj soffrivano dolori nelle Coscie, nelle polpe delle gambe, nel ventre, nello Stomaco, e le membra perdevano il moto, e non già 'l senso: Avevano mal di testa, convulsioni, e sì grandi rodimenti di gingive, che i bambini strappavan le fascie con l' unghie: Il sangue, che n' usciva era acquoso, salito, e corrolivo, e l' alito della bocca insoffribile: Avean macchie dure, e livide nelle gambe, e nelle Coscie, sbocchi frequenti di sangue per lo naso, e per le morici, & una debolezza così grande nelle ginocchia, che faceva loro andare a onda: Questo era commune; vediam ora quelche avean di particolare.

Quando detti Malati si scommovevano, sentivansi le ossa crocchiare: il Signor M. V. Medico nella *Roccella* ha fatta parola nel suo *Trattato* dello *Scorbuto* di ciò, confessando di non saperne la vera cagione: Eccola qual' io l' ho ritrovata.

Nell' apertura di tutti i cadaveri, ne' quali questo picciolo rumore sentivasi, io avvisai, che l' Epifisi erano intieramente divisi dalle ossa, quali, in fregandosi l' un contro l' altro, cagionavano tal rumore.

† *Lucret. l. 6.*

Fecimo la sezione di molti Giovani, ne'quali parimente sentivasi un picciolo sordo rumore nel respirare; & in questi ritrovammo le cartilagini dello sterno separate dalle ossa delle costole, e poiccbe le cartilagini sono di una sostanza più molle dell' epifisi, il crocchiare, che 'l fregamento di esse cagionava, era minore di quello, che fregandosi contro l' Epifisi udivasi.

Que', che tal rumore in respirando rendevano, perivan tutti, fuor che un Giovane, le di cui costole si riunirono sensibilmente alle cartilagini; imperciocche dopo la guarigione non più sentivasi tal rumore. Tutti que', ne' quali ritrovavasi marciume, o sieri nel petto, avevano le costole divise dalle loro cartilagini, e le parti ossee di queste vicine allo sterno erano intarlate nella lunghezza di quattro dita; donde misurasi l' estrema forza caustica della linfa, di cui tai corpi erano imbevuti.

La maggior parte de' cadaveri aperti aveva le ossa nere, & intarlate.

Molti di questi Malati camminavano vacillando, accidente comune, & ordinario a' scorbutici, conosciutissimo a Medici, ma la ragione che reco non già. Egli è certo, che la fermezza degli articoli nasca dalla forza della molla de'ligamenti, che stringon le ossa l' un contro l' altro: Or questi, essendo rosi negli Ammalati, rallentansi le ossa, e si dividono: la rosione avviene, perche negli articoli, invece della dolce oliosa linfa, quale per ordinario si scevera, per render lubrico, e facile il moto, vi si sequestra un'acqua verdognola, e caustica, a segno che rode i ligamenti, e distrugge in consequenza la forza della loro molla.

Tutti i Giovani sotto a' diciotto anni avea-

no

no in parte l' Epifili ſeparate dal corpo delle oſſa, & al minimo ſforzo ſe le divideano intieramente: la ragione ſi è, perche in queſta età l' Epifili non ſon molto attaccate alle oſſa; ſicche per poco, che ſiano imbevute di linfa rodente, che nelle giunture trovaſi, non è difficile, che la forza di tai liquori, li ſtacchi intieramente dalle oſſa.

Tutte queſte, che ſi ritrovavan intieramente ſeparate dalla loro Epifili, erano più del doppio groſſe dell' ordinarie, poicche diſtaccavanſi l' Epifili da quelle, che erano più imbevute d' un acqua, nella lor ſoſtanza penetrata, la quale eſſe gonfiava.

Gli oſſi de' Convaleſcenti rimaſero pur doppj, ſenza cagionar loro dolore; ſaran forſe diminuiti col tempo, come avviene a' Figliuoli annodati, ne' quali a poco a poco le oſſa ſi diſſeccano, a proporzione, che eſſi creſcono.

Que', che duravan fatiga a reſpirare, avevano il petto ripieno di linfa, o di marciume, quali inondavano ſpeſſo i polmoni, più, o meno, ſecondoche i Malati erano oppreſſi.

Noi ne oſſervammo alcuni cotanto affannati, che perirono in un ſubbito; frattanto nel petto non ſe le ritrovò ſeroſità alcuna, e nè pur ne' polmoni; ma il pericardio era a queſti attaccato intieramente, & i polmoni alla pleura, & al Diaſtagma, e tutte le parti sì fattamente miſchiate, e confuſe inſieme, che formavano una ſola maſſa cotanto intrigata, che a mal pena poteaſi diſtinguere l' una dall' altra.

Ritrovandoſi i polmoni compreſſi nel mezzo di detto ammaſſamento, non potean più muoverſi; Ond' è, che l'Infermo, per mancanza di reſpiro, dovea ſuffogarſi. L' attacco, e confuſione, che

vedeansi fra tutte queste parti, addiveniva dall' esser esse ulcerate, donde non potea farsi a meno, che non si combaciassero.

Gli ordinarj Scorbutici anno le glandole del Mesentero ostrutte, e gonfie; questi aveano il fegato in parte corrotto, con ascessi nella sostanza.

Alcuni avevano il marciume indurito, e quasi impietrato nel fegato: la loro milza era più grossa del naturale tre volte più, che, in trattandola, si faceva in pezzi, come, se fusse composta di sangue rappreso; & alcune volte i Reni, e 'l petto eran ripieni di ascessi.

Si ritrovaron Cadaveri, sino all' età di 15. anni, a' quali premendo fra due dita il fin delle costole, che cominciavano a separarsi dalle cartilagini, gemeva indi quantità di umor guasto, qual' era la parte spugnosa dell' osso, in maniera che dopo la premitura, non rimaneva della costola altro, che due picciole lamine ossee.

Abbiamo veduti Ammalati, che altro segno di Scorbuto non avevano, se non se leggiere ulcerazioni alle gingive: Sopravenivano a questi dipoi piccioli tumori rossi, e duri, sù la mano, e sù 'l collo del piede, & in qualche altra parte del corpo, indi grossi Ascessi nell'Inquinaja, e sù l'ascelle, accompagnate da molte macchie pavonazze per tutto 'l corpo, quali erano antecedenti segni sicuri della morte. In questi si videro le glandole delle Ascelle molto grosse, circondate di marciume, così ancora i muscoli delle braccia, e delle coscie fra gl'interstizj loro. Si offervaron parimente altri, che aveano le braccia, le gambe, e le coscie, come se fussero bruciate, rosse, annerite; la cagione di questo, era un sangue nero, e rappigliato, che ritrovammo sempre sotto la pelle,

Et ſimul ulceribus, quaſi inuſtis omne rubere corpus . . .

Ritrovammo ancora muſcoli gonfiati, e duri come legno, per lo fiſſamento del ſangue nel corpo di eſſi, di cui ne erano alle volte così ripieni, che le gambe rimanevan loro piegate, ſenza poterſi diſtendere.

Oſſervammo, che le macchie pavonazze, roſſe, gialle, e nere su 'l corpo de' Scorbutici ordinarj, ſi facevano dal ſangue ſtravaſato ſotto la pelle, il quale ſe conſervava il proprio color roſſo, la macchia era roſſa, ſe egli era nero, e rappigliato, era ella pur nera, e quando con bile meſcolavaſi; ſi tingeva ad un nero giallo; ſicche a proporzione, che meſcolavaſi il ſangue con altri umori di ſvariati colori, le macchie apparivano ancora di differenti colori.

Talvolta ſi oſſervavano su 'l corpo di queſti Infermi, piccioli tumori, che di giorno in giorno divenivan più groſſi; vi ſi applicavano ſopra degli unguenti mollitivi, per addolcirli; e' però rodendo aprivanſi la via, formando un ulcere, chiamato ſcorbutico, che addiveniva dal ſangue, di cui il tumore era ripieno; perciocche ogni volta, che l'empiaſtro toglievaſi, ſi ritrovava di ſotto una radunanza ben molta di ſangue congelato. Rimettendo l'empiaſtro, e di là a non molto rilevandolo, ſi ritrovava del nuovo ſangue rappreſo, e replicata più volte queſta maniera di trattar detto tumore col ſolo ſcemar il ſangue, votavaſi intieramente il tumore, e l'Infermo guariva.

Ad alcuni Vecchi ſopravenne un sì largo fluſſo di ſangue per lo naſo, e per la bocca, che ne perirono, ſenza poter mai arreſtarſi per la linfa, che in detti Ammalati era sì corroſiva, come ſi è già

detto, che roſicchiava le tuniche delle vene : Era ancora altrettanto più difficile a frenarſi, quanto che il ſangue de' Vecchi è più fluido, e più acquoſo di quello de' Giovani, quali non ſoffrirono mai tal accidente.

Sudabant etiam fauces intrinſecus atro
Sanguine ; & ulceribus vocis via cæpta coibant . . . .
Aut etiam multus capitis cum ſæpè dolore
Correptus ſanguis pletis ex naribus ibat.

I Giovani, & i Vecchi, così Uomini, che Donne, avevano tali ſoccorrenze, e sì grandi, che i più deboli non potendo reggerle, morivano ; ma i robuſti con molta felicità, e preſtezza ne guarivano.

Quorum ſi quis, ut eſt, vitarat funera leti :
Viſceribus tetris, & nigra proluvie alvi.

Vi erano degli Ammalati ſtitichi, che ſenza qualche ajuto di rimedio, non ſi ſcaricavano.

Molti, per tutto 'l corpo avean de' gonfiori, così nelle mani, come nelle braccia, & ne' piedi, che ſembravano di eſſere ſtati ſoffiati : Guarirono molti di quelli, con medicine, lavativi, e giulebbi raddolcenti.

Un Figliuolo di' diece anni avea le gingive molto gonfiate, & ulcerate, & i denti erano roſi nella radice, e cadevano, e l'alito era sì greve, & inſoffribile.

Spiritus ore foras tetrum volvebat odorem.
Raucida quo perolent projecta Cadavera ritu.

Il Chirurgo fù obbligato a ſvellere tutti i denti di detto Ammalato, per meglio curare la bocca, quantunque ſarebbero eſſi di per loro caduti : Le gingive guarirono, e ſopravenne all'Ammalato un tumore della groſſezza di una nocciuola a lato della lin-

lingua: Nel mezzo di questo si avvisava una cavità livida, che divenne ulcere, quale rodè la metà del tumore, rimanendo intiera l'altra: Alcun tempo dopo si vidde altro simile sù la guancia d' una straordinaria durezza, e livido nel mezzo, come 'l primo, parimente ulcerato: Morì tal Giovane in un subito, quando che men si credeva, e si osservaron tutte le interiora del suo corpo corrotte.

Tutti i Malati, che perivan di subito, senzacche apparente cagione si avvisasse, avevano le orecchie del cuore così grosse, quanto un pugno, ripiene di sangue grumolo, che impediva la circolazione; donde l'inevitabil morte.

Sù le guancie di molti infermi sorgeva un ulcere bianco, intorno duro, a qual tosto arrestare, se non si teneva cura, & svellere con lo spirito di vitriuolo, molto presto allividiva, e con gran puzzo anneriva, rosicchiando detta guancia in maniera, che tutti i denti apparivano.

Abbiam veduti molti Ammalati dall' età di 18. anni fino a 30. con indolenza, smagati, stupidi, e senza moto, con bocca aperta, occhi incavati, guardo spaventevole, sicche facean veduta più di statue, che d'Uomini.

Atque animi prorsum vires totius, & omne
Languebat corpus, letisam limine in ipso.
. . . . Cavati oculi, cava tempora frigida pellis
Duraque: Inhorrebat rictum . . . .

Questi tutti altro morbo apparente non avevano, che le gingive ulcerate, osservandosi la di loro pelle senza macchie, senza durezza, e bella; E pur noi rinvennimo i muscoli di essi cancrenati, inaffiati da un sangue nero, e corrotto, e nel trattarli, si sbriciolavano fra le mani.

Un Uomo avea su'l collo del piede una specie di gavocciolo, i labbri, e le ale del naso fendevansi, gemendo lentamente le narici un siero putido: strascinò egli una moribonda vita per buon tempo, e 'l suo cadavere ispaventava sì, che io non osai aprirlo.

Un Giovane, che al di fuori non sembrava aver molto male, subitanamente morì, e noi osservammo il pericardio roso in maniera, che poco di esso rimaneva, e 'l cuore tutto allo 'ntorno molto ulcerato profondamente.

Sogliono i Scorbutici passarsela bene più nella State, che nell' Inverno, forse per lo molto svaporamento; ma questi per lo contrario dal mese di Aprile, insino al principio di Giugno stiedero migliori, essendo guarite le macchie, le durezze, e tutto ciò, che lo Scorbuto ha seco, quali ritornaron tutti col caldo più grande. Que', che sentivansi in vigore da poter uscire dall'Ospedale, Infermaron di nuovo, divenendo le gambe, e le coscie tutte nere, dando il compimento alle loro miserie spesso la morte. Potea ciò avvenire dalla molta copia della linfa corrosiva, impossibile a votarsi tutta per lo svaporamento; sicche ristagnando in questi, ove ella era dal gran calor riscaldata, formentava ivi, rendeasi acuta, e corrompevasi; donde l'erosioni, le ulcere, gli ascessi grandi, le corruttele, e gli altri accidenti pur detti, avvenivano.

Tutta questa povera gente divorava fino agli ultimi momenti di lor vita, qual fame canina facevasi da un umor acre, che loro sempre nel ventriglio rinvenivasi, quale risvegliava detto appetito.

Non vi è cosa, che possa corrompere il sangue più

più facilmente, quanto che le lunghe careſtie, nelle quali i peſſimi alimenti ſi prendono; il freddo arreſta la circolazione del Sangue nelle parti, ove s'inagra, e corrompe; la malinconia, l'avvilimento dello ſpirito, che a tale miſerie ſuccede, vince ogni altra cagione; può miſurarſi qual forza inſieme tutte unite abbiano, qualora sù di queſti mal avventurati ſi ragunano: Produrranno eſſe linfe di ſvariati colori, di cui il ventre, il petto, e molte altre parti del loro corpo ſi riempino, quale è sì cauſtica, che dopo di aver intinte le mani ne' Cadaveri, queſte intieramente ſi ſcorticano, e la faccia ſi riempie d'ulceri, in manierache nella notte ſiam coſtretti ad alzarci, e lavarla con acqua freſca, per iſcemar l'ardore, e l'infiammazione.

Quello, che deve ſorprendere in così gran malattia ſi è, che 'l cervello di queſta povera gente è ſaniſſimo, e bello. Ecco debolmente eſpreſſi gli effetti di un mal sì crudele, che gli occhi non poterono guardare, ſenza che 'l cuor ſi affliggeſſe,

RIFLESSIONI

SU DI UNA LETTERA

DEL SIG. FLAMSTEED AL SIG. WALLIS

Intorno alla Parallaſſe Annuale della Stella Polare.

DEL SIG. CASSINI FIGLIO.

LE variazioni oſſervate altre volte nell'altezza della Stella Polare, delle quali ſi fè parola nel viaggio di Uranibourg, e nelle Memorie dell' Accademia dell' Anno 1693 a 31 Luglio, avevan dato luogo di eſaminare, ſe addiveniſſero eſſe da Parallaſſe alcuna, che poteſſe mai detta Stella avere, riguardo al giro Annuale della Terra, ſecondo l'ipoteſi di Copernico.

Avendo però ritrovato, che alcune oſſervazioni accordavanſi a queſte, & altre l'eran contrarie; ſi è cercato di rinvenir conghietture, e porgerle ſu la cagione, donde addivenir poteſſero.

Il Sig. *Flamſteed* in una lettera, che'l Sig. *Wallis* nel 3. Tomo delle ſue opere pur or pubblicate, traſcrive, pretende per molte oſſervazioni in diverſe ſtagioni fatte dall'Anno 1689, ſino al 1697, che tal Parallaſſe della Stella Polare ſiavi; donde io mi diliberai ad uſarvi diligenza: Et avendo veduto, che dette oſſervazioni ſi accordavano con quelle

* 5 *Decembre* 1699.

le fatte nell'Accademia; fummo di avviso a diſaminare il Metodo, di cui ſi ſerviva, per dedurne la Parallaſſe.

In brieve reſtrignerò quel ch'e' dice nella ſua lettera.

Le oſſervazioni, che egli ha fatte con un'Iſtrumento murale di 7 piedi di raggio, il di cui lembo era di 150 gradi, dan la diſtanza dalla Stella Polare al Zenit, quando ella è nella parte ſuperiore del ſuo circolo nel Meſe di Luglio, Agoſto, e Settembre più picciola di quella, che è nel meſe di Novembre, e Decembre; & allora che ſi ritrova nella parte inferiore del ſuo circolo nel Meſe di Novembre, Decembre, e Gennajo più picciola, che nel Meſe di Aprile, e Maggio; donde ſi avviſa, che la Stella Polare è più diſtante dal Polo nel Meſe di Aprile, Maggio, Luglio, Agoſto, e Settembre, che nel Meſe di Novembre, Decembre, e Gennajo: Tra Settembre, e Decembre ritrova la Parallaſſe di 25 a 30 ſecondi, tra Decembre, & Aprile da 30 a 35., e tra Luglio, e Decembre, ovvero tra Decembre, e Maggio, da 35, 40 a 45 ſecondi.

Da queſte oſſervazioni conchiude, che la maggior variazione della diſtanza della Stella Polare dal Polo ſia da 40 a 45 ſecondi; in maniera che il diametro del Circolo, che intorno al Polo deſcrive, nella State ſia più grande di quello, che deſcrive nell'Inverno di un minuto e 20 ſecondi, ovvero 1′ 30″; locche dice egli accordarſi col ſiſtema del moto della Terra, ſiccome con la figura che e' reca, intraprende a provare.

* Sia, dice egli, O il Sole poſto nel centro del cerchio della Terra IODR. Sia I luogo della Terra nel meſe

* *Fig.* 28. *Tav.* 4.

meſe di Giugno, quando il Sole ſi vede nella ſteſſa longitudine, che la Stella Polare; D luogo della Terra nel Decembre, allorache il Sole è nel punto oppoſto.

Sia S la Stella Polare, a cui ſian tirate le linee SI, SD; ſi vede, dice egli, che l'angolo SIE latitudine della Stella Polare nel Meſe di Giugno, ſia più picciolo dell'angolo SDE latitudine nel Meſe di Decembre; e per conſequenza la declinazion ſua è più picciola, e la ſua diſtanza dal Polo più grande nel Meſe di Giugno, che in qualunque altro Meſe dell'Anno.

Per conoſcere, ſe ſi poſſa dedurre tal conſeguenza da queſte oſſervazioni, ſarà bene di eſaminare quel che riſulta dall' ipoteſi del moto della Terra, riguardo alle Stelle fiſſe, & a' Poli apparenti della Terra, e dell'Eclittica.

* Sia S centro del Sole, IODR l'eclittica, O l'orbita annuale della Terra, il di cui diametro è ISD, I & D, la Terra in due ſituazioni oppoſte di Cancro, e di Capricorno, TCG, ovvero HKF circolo perpendicolare all'Eclittica, o Coluro de' Solſtizj nel globo della Terra, che paſſa per i Poli A, o B della Terra, il di cui Aſſe è DA in una poſitura, & IB nell'altra.

Il punto G, ovvero F dell'Eclittica, il più proſſimo al Polo Boreale della Terra A, ovvero B rappreſenti il principio di Cancro, & il punto T, ovvero H, che n'è il più dilungato, il principio di Capricorno. Se ſi alzino ſu'l piano dell'orbe annuale, com'è quel dell' Eclittica, le perpendicolari DCE, SOM, IKL, rappreſentano queſte l'Aſſe dell' Eclittica, e diterminano nel Cielo il Polo di queſta E,

* *Fig.29. Tav.4.*

ſta E, M, L riſpetto al Sole poſto in S, e della Terra in D, & I. Così parimente ſe ſi tiri dal Sole S una linea SP paralella all'Aſſe della Terra, e che ſi prolunghino le linee DA, IB, che rappreſentino l'Aſſe del Mondo, queſte diterminano nel Cielo il Polo del Mondo N, P, Q, riſpetto al Sole in S, e della Terra in A, & B; di maniera che ſupponendo il Sole immobile, l'Aſſe dell'Eclittica tirato per lo centro della Terra, deſcriverà con la revoluzion ſua annuale il circolo EL, e l'Aſſe della Terra deſcriverà altro circolo NQ, quale nella ſuperficie delle sfere ſi riduce ad una Curva; Sicche una Stella ſuppoſta fiſſa, come in V ſi ritroverà per queſta revoluzione, ora più vicina, ora più lontana dal Polo apparente del Mondo.

* Sia dunque nella ſuperficie della sfera P Polo dell'Eclittica, A quello del Mondo, la linea AP tirata per queſti due punti, rappreſenterà un'Arco de' Coluri del Solſtizio di 23 gradi $\frac{1}{2}$. Il circolo BFD rappreſenti la revoluzione annua del Polo dell'Eclittica, & il circolo CEI, la revoluzione annuale del Polo della Terra. La Stella Polare ſi confronta preſentemente a 22 gradi di Gemelli con 8 gradi del principio di Cancro: Avendo dunque fatto l'angolo DPS di 8 gradi, e tirata la linea PS, la Stella Polare è in queſta linea: E' ella parimente diſtante dal Polo dell'Eclittica 24 gradi; dunque avendo preſa PS di 24 gradi ſopra la linea ASM, ſi avrà la Stella Polare in S.

La Terra è in Cancro quando il Sole vien veduto in Capricorno, locche avviene verſo il fine di Decembre, e nel principio di Gennajo, & allora ne' circoli deſcritti nella ſuperficie della sfera per lo moto

* *Tav. 4. Fig. 30.*

moto annuale, diviſi per ſegni, i Poli della Terra, e del Zodiaco ſono parimente in Cancro. La Terra, & i Poli dell'Eclittica, e dell'Equinoziale ſono in Capricorno, quando il Sole è veduto in Cancro, come avviene verſo il fin di Giugno, e principio di Luglio; donde ſiegue, che 'l complimento della latitudine della Stella Polare nel Meſe di Giugno rappreſentato per SB, ſia più grande del complimento della di lei latitudine nel Meſe di Decembre rappreſentata per SD, cioè, che la latitudine della Stella Polare ſia più picciola nel Meſe di Giugno, che nel Meſe di Decembre.

Il Sig. Flamſteed conchiude da ciò, che la declinazione ſia più piccciola nel Meſe di Giugno, che in qualunque altro Meſe dell'Anno.

Ma ſe ſi ponga mente alla figura, ſi vedrà, come poſſa ben'avvenire, che la latitudine ſia più picciola in un tempo dell'Anno, che in un'altro, ſenza che perciò la declinazione ſiegua l'iſteſſa regola. Supponiamo, per cagion di eſempio, che la Terra ſia in Ariete, come la è nel Meſe di Settembre; allora il Polo apparente dall'Eclittica ſarà nell'Ariete nel picciolo circolo BFD, & il Polo del Mondo ſarà in Ariete nel ſuo picciolo CIE. Quando la Terra ſarà in Cancro, come la è nel fine di Decembre, i Poli dell'Eclittica, e del Mondo, ſaran parimente in Cancro. Tirando dunque dalla Stella Polare S le linee SF, SD, queſte rappreſentano il complimento di ſua latitudine; e tirando dall'iſteſſo punto S le linee SE, SI, rappreſenteranno queſte il complimento di ſua declinazione, e ſi vede, che SF, complimento della latitudine nel Meſe di Settembre, è più grande di SD, complimento della latitudine nel Meſe di Decembre; quantunque SE complimento della delinazione nel Meſe di Settembre

bre, ſia più picciola di SI, complimento della declinazione nel Meſe di Decembre; locche niente ſi uniforma alla ſuppoſizione del Sig. Flamſteed.

Per ritrovar dunque il luogo, ove ſecondo l'ipoteſi del moto della Terra, la Stella Polare debba eſſere più, o meno diſtante dal Polo, biſogna tirare da S per lo centro A la linea SOC, che ſeghi 'l circolo CIE ne' punti O, e C; SC ſarà la più gran diſtanza della Stella Polare dal Polo, & SO la più picciola: E poicche detti punti ſon proſſimi ad Ariete, e Libra; quando la Terra è in Libra, cioè ſu 'l fin di Marzo, e principio di Aprile, la diſtanza della Stella Polare dal Polo deve eſſer la maggiore; & allora che ella è nella parte oppoſta in Ariete, cioè ſu 'l fin di Settembre, e principio di Ottobre, detta diſtanza è più picciola: Locche non ſi accorda con le oſſervazioni del Sig. Flamſteed, ſecondo le quali la Stella Polare è quaſi nell'iſteſſa diſtanza dal Polo, e dal Zenit nel Meſe di Aprile, e di Settembre. Non può dunque conchiuderſi dalle ſue oſſervazioni la Parallaſſe Annuale della Stella Polare; poicche richiederebbe ella una differente variazione da quella, che ſi oſſerva.

DUE

DUE MODELLI DI RUOTE DA VOTAR L'ACQUA DEL SIGNOR BILLETTES.

PRIMO.

È Questa una Ruota tutta chiusa per un lato da un circolo di 8. piedi di diametro, fatto da tavole della grossezza di un dito, e mezzo, conficcate sopra di 8. pezzi di legno posti a grate, che nel centro della loro unione lasciano una buca quadrata di 8. dita, nella quale si congegna il capo di un Tronco di ugual grossezza, che girando faccia parimente girar la Ruota. L'altro lato opposto è voto dal centro fino a quasi 13 dita presso della circonferenza. Questo spazio di 13 dita viene occupato da 14 secchie inchiodate sù le tavole, quali sono a forma di scatole, aventino al di dentro 15 dita di lunghezza, 14 d'altezza, e 11 di larghezza. Per lunghezza s'intende lo spazio, del giro della circonferenza. Per altezza, la perpendicolare elevazione su 'l piano, e per la larghezza lo spazio tra la circonferenza, e 'l centro di esse: La Tavola esteriore è di lungo stremata di qualche dito, lasciando perciò l'apertura, per dar libera l'entrata all' acqua, a misura che ciascun vaso s'immerge; rimanendo li cinque altri lati esattamente chiusi. Quella

la che cuopre la loro altezza, è di due pezzi, uno immobile, e l'altro è a questo unito con due gangheri, affinche possa aprirsi, e serrarsi, come gli ordinarj coperchi de' Forzieri. Sù di questo vi è adattato un saliscendi simile a quel delle Porte ordinarie, quale premuto da molla posta su'l medesimo coperchio, s'intrude, o inforca un monachetto di ferro attaccato alla tavola dalla parte del Vaso, che riguarda 'l centro, o 'l vano della Ruota: Et essendo così, l'acqua, che nel vaso è entrata per l'apertura, vi si mantiene, sintantoche 'l saliscendi ritiene il coperchio; ma quando si stacca dal monachetto, il peso di dett' acqua, incontanente fà, che la versi nel Trogolo, che l' è di sotto: E' questi un piede alto, e due largo, cui fermamente un uncino di ferro si adatta sì, che siccome la Ruota gira, egli, l'uncino, aggavigni successivamente tutti i saliscendi de' vasi, e forzando la loro molla, li faccia uscire dal monachetto, che tengono i coperchi serrati. Quando poi la Ruota continua a tuffarsi, i coverchi si serrano, sì per lo peso proprio, come per quello dell' acqua, che di fuori li preme, dando con ciò la libertà alla molla, che rispinga i saliscendi su'l monachetto.

SECONDA RUOTA.

Questa è men composta dell'altra, venendo formata da due circoli, che paralelli la comprendono; e fra di essi contengono un numero arbitrario di vasi da Colombaja chiusi nel fondo, ne' lati, e nel fine, ma aperti tutti nella circonferenza della Ruota. Quello, che ha di più particolare si è il Trogolo curvo, che abbraccia i due piani con una porzion di circolo di quasi 100 gradi, in for-

ma che da baſſo formonti un poco il raggio orizzontale della Ruota ; e con ciò leva quant' acqua ella vota a certa altezza , dove ha ella un angolo, donde l'acqua ſi diſcarica in alcun foſſo preparato per ciò .

Il vantaggio della ſeconda Ruota ſopra alla prima, ſi è, di eſſer più ſemplice nella ſtruttura; ha però ella maggiori fregamenti per lo Trogolo, che con molta eſattezza deve combaciarſi co' lati , ſe non ſi voglia far perdita di molt' acqua . Il fregamento ſudetto è molto più conſiderabile su 'l fine del votamento dell'acqua , la quale eſſendo molto abbaſſata , fà , che ſi debba inchinare la Ruota all' orizzonte; quando la prima non ha nè fregamento, nè perdita d'acqua ; ſicche a buon conto ella ſembra la migliore . Con tutti due ſi poſſono tirare 5000 botti d'acqua per ogni ora.

DEL-

DELLA RESISTENZA CHE INCONTRASI NELLE *MACHINE*,

Sì per lo fregamento delle parti, che le compongono, come per l'intirizzimento delle corde, che vi si adoperano, col modo da calcolare l'uno, e l'altro.

DEL SIGNOR AMONTONS.

* IL sommo uso, che tutte le arti son costrette di fare delle Machine, è una convincente pruova della precisa loro necessità; e senza affannarmi inutilmente sù di tal verità, basta quì dire, che se 'l nome di Machina è talvolta preso in mal senso, e perciò riesca dispreggevole, altro in parte nol faccia, che le poche regole, quali nella Mecanica abbiamo, non sempre suffizienti a far prevedere sicuramente l'effetto, che le Machine proposte debbano produrre, nel mettersi in opera; donde spesso avviene, che molti, che l'ignorano, riputinsi, con ragion diliberati, a non apparare; cadendo perciò in istrani assurdi. In fatti non vi è, fra tutti gli Autori, cha anno scritto delle forze moventi, un forse, che abbia avvertito bastantemente sù gli effetti de' fregamenti delle Machine, e sopra la resistenza cagionata dall' intirizzimento delle funi, e che ce n' abbia date regole, per conoscer l'u-

* 19. *Dec.* 1699.

no, e l'altro, e calcularli; abbenche tal conoſcenza non ſia men neceſſaria, per ben giudicare dell'effetto di una Machina, di quella delle differenti ragioni delle parti, che la compongono; eſſendo pur troppo vero, che 'l difetto di tal cognizione ſia ſempre nelle Machine uno ſcoglio altrettanto più da temerſi; quanto che ſinora non ben ſi sà la di lui grandezza.

Che ſerve, per cagion di eſempio, il ſapere, ſecondo i principj della Mecanica, che per tirare la Trave AB, ſecondo la direzione del piano inchinato CD, vi biſogni una potenza capace a ſuperare la trenteſima parte del peſo di detta Trave, quando il ſeno retto dell' angolo dell' inclinazione di detto piano è la trenteſima parte del ſeno tutto: Se allo 'ncontro s'ignorì, che la reſiſtenza, cagionata dal fregamento di detta Trave contro la Terra, poſſa eſſere non ſolamente uguale a detta potenza, ma in conſiderabiliſſimo numero di volte vincerla: Egli è certo per molte coſtantiſſime ſperienze, che ſe 'l peſo di detta Trave ſia per cagion di eſempio di 3000 libre, biſognerà una potenza capace a vincere non ſolamente 100 libre, come per lo ſemplice calcolo Mecanico ſuffiziente appariva; ma proprio a ſuperare 2250 libre, che ſvaria molto nel conto, per altro veriſſimo; avendo dimoſtrata la ſperienza, che la reſiſtenza dal fregamento del legno contro della Terra cagionata, ſia circa il $\frac{3}{4}$ della forza, da cui è premuta, come per altre ſperienze, che ſi addurranno appreſſo: è conſiderabiliſſimo ancora la reſiſtenza, che l'intirizzimento delle corde produce.

Egli è dunque neceſſario, ſe ſi voglia evitare, di formar giudizio men retto sù l'effetto, di una Ma-

* *Fig.* 31. *Tav.* 4.

Machina, ad attentatamente avvertire non ſolamente alle differenti ragioni, che le parti della machina, quali comunicano il moto une alle altre, anno; ma ancora alla reſiſtenza cagionata dal fregamento di dette parti, e dalla rigidezza delle funi, qualor vi s'impiegano; ma poicche queſta cognizione dipende da altre molte cagioni Fiſiche, gli effetti delle quali non ſi poſſono ben diterminare, ſenza la ſperienza; ecco quelle, che sù di tal ſuggetto ho fatte, e le regole, che ſe ne poſſon dedurre.

ESPERIENZA.

Del fregamento di diverſe materie une contro l'altre.

* Sù de' piani AA poſi del rame, del ferro, del piombo, del legno, immaſtriciati con graſſo vecchio, e sù di altri piani BB ſimiglianti materie di ſvariate grandezze; premei l'une sù l'altre con molla ſimile alla rappreſentata quì per CCC, la quantità della di cui preſſione era nota: Cambiai queſti piani in tutte le poſſibili maniere; ora mettendo que' del ferro ſopra di que' del rame, del piombo, e del legno; & ora queſti ultimi ſopra que' del ferro, e per ogni volta con una ſtatera a molla D avvertj alla quantità della forza neceſſaria per muoverli; & ho ritrovato.

1. *Che la reſiſtenza cagionata dal fregamento ſi accreſca, e diminuiſca a proporzione delle preſſioni più, o meno grandi, ſecondo che le parti, che fregano anno maggiore, o minore eſtenſione.*

2. *Che la reſiſtenza prodotta dal fregamento, a un dà preſſo ſia l'iſteſſa nel ferro, nel rame, nel piombo,*

* *Fig. 32. Tav. 4.*

nel legno, in qualunque maniera ſi varino, quando dette materie ſono immaſtriciate con untume vecchio.

3. *Che detta reſiſtenza è quaſi uguale al terzo della preſſione: A queſte oſſervazioni conviene ancora aggiungere la quarta, che dette reſiſtenze ſono tra di loro in ragion compoſta de' peſi, ovvero preſſione delle parti, che ſi reganſi, de' tempi, e delle velocità del loro moto.*

* Perciocche ſe, per cagion di eſempio, il piano A, vien premuto sù 'l piano orizzontale BBBB da una quantità uguale a 30 libre; ſecondo la terza oſſervazione, vi biſognerà una potenza uguale a 10 libre per muoverlo, o che detto piano ſia moſſo, ſecondo alcuna qualunque linea retta, come AD, ovvero ſecondo una linea circolare, come AE; perciocche può ſupponerſi detto piano A, così picciolo, che la diterminazione intorno al centro C, non produca effetto, che ſenſibilmente differiſca da quello, che produrrebbe ſecondo la diterminazione della linea retta: Or egli è chiaro, che ſe in vece di applicare la potenza in A, o in qualunque parte del raggio CA, ſi applichi in F, ovvero in altra parte del raggio FC in ugual diſtanza dal punto C, con quella parte, dove detta potenza avrebbe dovuta eſſere applicata sù 'l raggio AC; queſto non farà variar la coſa, e 'l piano ſarà ſempre moſſo ugualmente, o che la potenza ſia applicata verſo A, o verſo F, purche ſia ciò in ugual diſtanza da detti punti, o dal centro C; ma perche vien dimoſtrato nelle Mecaniche, che due forze operino ugualmente, quando ſon tra loro in ragion reciproca della lor diſtanza dal centro, o ſoſtegno; ne ſiegue, che ſe la potenza applicata in A, qua-

* *Fig.* 33. *Tav.* 4.

A, quale si uguaglia alla resistenza prodotta dal fregamento del piano A, sia di 10 libre, ella dovrà essere di 20 libre per uguagliarsi a quest' istessa resistenza, quando detta potenza sarà applicata in G, di maniera che GC sia ad AC, come 1 a 2: Al contrario supponendo la resistenza in G, e la potenza in A, questa dovrà essere di 5 libre per uguagliarsi a detta resistenza; e se tanto in A, quanto in G si supponga una pressione uguale a quella del piano A, la potenza, che sarà applicata in A, ovvero in F, dovrà essere di 15 libre, per uguagliarsi à queste due resistenze prodotte da due pressioni, ciascuna di 30 libre; donde si conosce, che tali resistenze sono fra di esse, quando le pressioni sono uguali, in ragione de' spazj scorsi in un istesso tempo; e che per consequenza sono ancora tra di esse in ragione inversa de' tempi de' loro moti, quando i spazj trascorsi sono uguali; e quindi nasce, che se un piano sia doppiamente premuto, e scorra uno spazio doppio nella metà meno di tempo, che un'altro piano; lo sfregamento del primo sarà uguale 8 volte a quello dell'ultimo.

Con tal raziocinio, secondo i principj anzidetti, veniamo in cognizione, che 'l fregamento nello strascino, cagioni una resistenza per lo meno uguale al terzo del peso dello strascino, e della soma, di cui vien caricato; e che nella Carretta tal resistenza sia minore, secondo la ragione della circonferenza della Ruota, alla circonferenza della buca del mozzo, che riceve l' Asse; e che se tal ragione sia come 18 ad 1, la resistenza prodotta dal fregamento è nella Carretta uguale a $\frac{1}{36}$ parte del peso del Corpo della Carretta, e della soma, dond'è caricata.

Infine per questi principj ancora sappiamo perche in tutte le le Machine, & in tutte le some, che orizzontalmente si muovono sopra di un Perno, lo sfregamento sia appena considerabile, come quello delle bilancie, per molto greve, che sia la soma; perciocche la ragion della grossezza della parte del Perno, che frega, alla lunghezza della lieva, donde opera la potenza, è sì picciola, che quasi è insensibile.

Abbenche tutte le poc' anzi riferite sperienze, sembrino di bastantemente provare, che la resistenza prodotta dallo sfregamento della superficie sia maggiore, o minore, secondo le pressioni maggiori, o minori, e non già secondo le maggiori, o minori estenzioni di detta superficie; Poicche ciò non sempre basta per convincere uno spirito ragionevole; Egli è ancor bene di raffodar questa verità col dimostrarla.

Se noi dunque attentamente meditiamo sù la natura del fregamento, ritroveremo, che non sia altra cosa, se non se *l' azione per la quale un Corpo premuto contro di un' altro, vien mosso sù la superficie di quel ch' e' tocca*; E poicche le superficie, che freganſi l' una contro l' altra, non possono in altra guisa esser considerate, che, o come ruvide, & inequali, o come perfettamente unite; e che egli sia impossibile nel primo caso, che dette ineguaglianze non siano parti convesse, e parti Concave, sicche le prime entrando nelle seconde, producano una certa resistenza, nel volerle muovere, bisognando loro per ciò rilevare quel peso, che stringe l' una contro l' altra, quale è l' azione di tali ineguaglianze; altrimenti l'effetto, che essi possono produrre, sarà l' istesso, che quello de' piani inchinati, de' quali si fà uso, per rilevare le some;

Quin-

Quindi naſce, che quanto più la preſſione è grande, più è conſiderabile la reſiſtenza nel moto: Aggiungi allo 'ncontro, (come nel caſo preſente deve ſupponerſi), che la preſſione ſia ugualmente diſtribuita in tutta l'eſtenzione delle ſuperficie; ne naſce ancora, che molte ſuperficie di differenti eſtenzioni premute da peſi uguali, ciaſcuna delle parti, che compongono le grandi, è premuta meno di ciaſcuna delle parti dell'iſteſſa eſtenſione, che compongono le picciole, e tutto ciò, ſecondo la ragione, che an tra loro tali ſuperficie: Che perciò, ſe una, per cagion di eſempio, di un piede quadrato, ovvero di 144 dita quadrate ſia caricata di un peſo di 144 l., ogni dito quadrato ſarà caricato di una l., quandoche queſto ſteſſo peſo di 144 l., venendo ſoſtenuto da una ſuperficie di un ſolo quarto di piede, ovvero di 36 dita quadrate, ciaſcun dito quadrato ſoſterrà 4 l.; E poicche è l'iſteſſo il rilevare in una certa altezza per un tempo diterminato 36 volte 4 l., e l'alzare in un iſteſſo tempo 144 l. alla medeſma altezza; quindi ancor viene, che la reſiſtenza cagionata dal fregamento di ſuperficie di eſtenzioni differenti, ſia ſempre l'iſteſſa, quando ella è premuta da peſi uguali, o (che è lo ſteſſo) quando le preſſioni ſono uguali; e poicche, qualora le preſſioni ſono ineguali, le forze, che biſognano, per alzar differenti peſi in una medeſima altezza in certo tempo, ſono fra di loro come queſti peſi, o queſte preſſioni; ne ſiegue parimente, che le reſiſtenze prodotte da differenti preſſioni, ſono fra di loro come queſti. Loc. che &c.

PRI-

PRIMA OSSERVAZIONE.

* Questa dimostrazione sussiste sempre, o che le ineguaglianze vengan supposte dure, o capaci di molla; poicche la potenza, che supera la rigidezza di una molla, e che la farebbe muovere, per cagion di esempio da A in B, non differisce punto da quella, che rileverebbe in uguale altezza un peso uguale alla forza di tal molla.

SECONDA OSSERVAZIONE.

Che se supponganſi le superficie, che si fregano, essere senza alcuna ineguaglianza, e che si considerino come piani puramente Matematici; si ritroverà pur detta propolizion vera; poicche per facile, che sia il moto laterale de' corpi gravi, che non si discostino dal centro della Terra, le leggi del moto n'insegnano, che quanto è maggiore il peso di detti corpi, altrettanto è la resistenza nel muoverli: aggiungi, che non è egli assolutamente vero, che due piani matematici possono l'uno sù l'altro esser mossi, in qualunque situazione si pongano, senza che uno de' due, più, o meno si allontani dal centro della Terra, secondo la situazione di detti piani; e che quanto più i pesi, donde vengon gravati, son grandi, più ancora deve esser la forza per ismuoverli; locche non ricerca dimostrazione.

TER-

* *Tav.4.Fig.34.*

TERZA OSSERVAZIONE.

Quantunque abbia io dimostrato, che la resistenza de' fregamenti si accresca secondo la pressione, e non già secondo l'estenzione delle superficie, che si fregano; un particolarissimo caso però, sù di cui, se non si faccia bastante attenzione, sembra che li sia contrario. Siano tanti piani, quanti se ne vorranno, come * AAAA premuti fra gli altri come BBBB dal peso C preso a piacere. Se li piani AAAA possino esser tirati tutti insieme da una stessa potenza D, senza che i piani BBBB possano in altra guisa smuoversi, che per comunicar la pressione del peso C a tutti i piani AA, & BB; supponendo altronde tutti detti piani senza alcun peso, e conosciuta la resistenza cagionata dal fregamento di uno de' piani A, contro un' altro de' piani B per la pressione del peso C; la potenza in D, che vincerà la resistenza del fregamento di tutti detti piani, sarà al peso C, multiplicato dal numero di tutti i piani AA, BB, men uno; come la resistenza nel fregamento de' due piani A, & B, dal peso C premuti, è all' istesso peso C: E se la resistenza particolare del fregamento di due di detti piani, sia per cagion di esempio, come 1 ad 1, e che 'l numero de' piani sia 11, la potenza in D dovrà superare il peso C per 10 volte; donde nasce, che picciolissima pressione può cagionare una resistenza maggiore, e maggiore fino all' infinito, accrescendo il numero de' piani, che l'uno sù l'altro si fregano. Locche a prima veduta sente del Paradosso, quantunque facilmente conoscasi la verità, considerando,

* *Tav. 4. Fig. 35.*

do, che per ſuperar la reſiſtenza particolare del fregamento di due piani, come A, e B, biſogna, che la potenza, qual ti ra un di eſſi, faccia ſollevare il peſo C in certo grado, e converrà ancora, che la potenza, quale dovrà molto maggior numero di detti piani muovere, rialzi detto peſo in un grado doppio, triplo, quadruplo, ſecondo che 'l numero delle ſuperficie fregantiſi, ſarà doppio, triplo, quadruplo, dovendo dette potenze eſſer tra di loro come le altezze, dove rialzano il peſo. Or poicche è l'iſteſſo, rilevare un certo peſo ad una altezza doppia, tripla, quadrupla di un altra altezza, e 'l rialzare il doppio, il triplo, il quadruplo di detto peſo a tale altezza nelli ſteſſi tempi; naſce quindi, che la grande elevazione del peſo C nel preſente caſo tien quì luogo, di peſo; e perciò egli è ſempre vero, che la reſiſtenza del fregamento varj a proporzione delle preſſioni più, o meno grandi, e non già ſecondo l'eſtenzion delle ſuperficie, che ſi fregano.

Può tutto quel, che ſi è avviſato intorno alla ſomma reſiſtenza, che ſperimentaſi, qualora varj piani ſon tra loro intrigati, benche premuti da picciolisſimo peſo, può, dico, maravigliosamente giovare, ad iſpiegar la cagione della durezza de'corpi, che diconſi duri; e quella allo 'ncontro della fluidità, o liquidezza di que', che chiamanſi fluidi, o liquidi; Ma di queſto altrove.

Dopo di aver baſtantemente ſtabilito coſa ſia fregamento ſua natura, e ſue leggi, non rimane altro, che diffinire alcune regole, per le quali poſſa ridurſi a calcolo, da conoſcerne la quantità nelle Machine più compoſte.

RE-

REGOLA PRIMA.

Nelle Machine, dove molti fregamenti ſono; con ordine, devono eſaminarſi gli uni appreſſo gli altri, cominciando da più vicini alla forza motrice, comparandoli con eſſa, & indi tutti gli altri con detta prima forza, per conoſcerne il valore di ciaſcheduno in particolare.

Queſt'ordine è altrettanto più naturale, quanto che eſſe ſon le parti le più vicine alla forza motrice, che tramandano il moto alle altre: Giacchè non vi è affatto fregamento, come ſi è dimoſtrato, dove non vi è moto.

REGOLA SECONDA.

Potrà tenerſi il valore del primo fregamento d'una Machina, comparando lo ſpazio ſcorſo dalla parte, che frega, con lo ſpazio ſcorſo dalla forza motrice in un iſteſſo tempo, prendendo ne' $\frac{3}{4}$ della forza movente la convenevol parte proporzionale.

Facilmente potrà comprenderſi la ragion di ciò, ſe ſi avverta, che nella ſperienza pocanzi rapportata de' fregamenti, la potenza era immediatamente adattata alla parte, che cagionava il fregamento, e che gli ſpazj da detta parte ſcorſi, e dalla potenza nel medeſmo tempo, erano in conſeguenza uguali, e che nel calcolo del fregamento neceſſariamente debbaſi aver mira a tal circoſtanza, eſſendo chiariſſimo, che ſe lo ſpazio ſcorſo dalla parte, che ſi frega, ſia, per cagion d'eſempio, la metà di quello, che ſarà corſo dalla potenza nell'iſteſſo tempo, il fregamento ſarà ancora la metà di quelche ſarebbe ſtato, ſe aveſſe ſcorſo lo

ſpa-

ſpazio uguale, per l'aſſioma, che gli effetti ſon proporzionali alle cagioni, che li producono; e che perciò un fregamento per uno ſpazio metà meno di un' altro in tempi uguali, ſia un effetto metà meno dell'altro; locche ſi è dimoſtrato in altra maniera in conſequenza della quarta maſſima dell' eſperienza ſudetta: Ma per la terza maſſima, il fregamento delle parti è uguale al terzo della lor preſſione, la quale nella parte d' una Machina più vicina alla forza motrice eſſendo ſempre doppia di tal forza, perciocche la reſiſtente fà un ſimile ſforzo, che la Motrice sù di detta parte; ne ſiegue, che il primo fregamento della Machina ſia ſempre uguale a due terzi di tal forza motrice, qual ora lo ſpazio ſcorſo da queſta è uguale allo ſpazio ſcorſo dalla parte, che frega in tempi uguali, e che tal fregamento è minore de' due terzi di tal forza, a proporzione che 'l primo ſpazio è minore del ſecondo, & al roverſcio; e queſto ſecondo la ragione de' ſpazj ſcorſi dall' uno, e dall' altro in tempi uguali.

REGOLA TERZA.

Potrà conoſcerſi 'l valore della forza motrice; quando non ſarà data altra, che quella ſola della reſiſtenza, calcolando, e comparando, ſecondo i principj della Mecanica lo ſpazio, che detta forza motrice deve correre, ſecondo la diſpoſizion della Machina, con lo ſpazio, che 'l peſo, o la forza reſiſtente deve camminare nello ſteſſo tempo: sù di che ſi avverta, che quando la forza reſiſtente, o la motrice è un peſo, lo ſpazio, che devono ſcorrere, ſi miſura ſempre con una linea a piombo; quandocche ſe ſiano altre potenze, detto

ſpa-

ſpazio ſi miſura ſecondo la diterminazione del moto di dette potenze.

REGOLA QUARTA.

Il valor totale de' fregamenti di una machina ſi avrà, dopo di aver comparato ciaſcun fregamento col primo, e più proſſimo alla forza motrice; aggiungendo in una ſomma tutti i particolar fregamenti; ſenza però far altro, che arroggere alla forza motrice una quantità uguale a detto valore, che ſia baſtante, a ſuperar la forza reſiſtente; perciocche tal aggiunzione alla forza motrice, produce un nuovo fregamento, di cui biſogna trovare il valore, & indi ancora dell'accreſcimento di queſto, e così di mano in mano, ſin attanto, che tal quantità di fregamento provegniente dall' accreſcimento, che faſſi in ogni volta alla potenza, ſia sì picciolo, che non ſe ne debba più aver cura: Per cagion d' eſempio, ſe la forza reſiſtente foſſe 100, la motrice 64, il valor totale de'fregamenti 16, queſta addizione produrebbe ancora un nuovo fregamento, il valor del quale ſarebbe 4, e di più queſto quì un' altro, il di cui valore ſarebbe 1; in maniera che, per ſuperare la forza reſiſtente, e tutti i fregamenti della Machina, la motrice dovrebbe eſſere uguale a 64 + 16 + 4 + 1, cioè uguale ad 85, e più.

SPE-

SPERIENZA

Dell' intirizzimento delle Corde.

HO appiccate ad alcuna cosa fissa, come ad una soffitta di una Camera, l'estremità AA di due funi AC, AC, l'una dall'altra distante 5, ò 6 dita, che con l'altre estremità libere di sotto sostenevano il guscio D d'una bilancia.

A dette Corde ho attaccato un cilintro di legno BB, col fare per un istesso verso una rivolta a ciascun Capo del cilintro nella maniera rappresentata, *Fig.* 36. Ho posto in D un molto considerabil peso; & attortigliata verso il mezzo del Cilindro con contrario avvolgimento a quelche la corda AEFG faceva, cioè per lo verso EGF, una fettuccia di filo molto pieghevole, all'estremità della quale era un'altro picciolo guscio di bilancia, che pendeva liberamente in H, nella quale mettevo pesi bastanti, per far calare il Cilintro BB, non ostante la resistenza cagionata dall'intirizzimento delle funi AC, AC.

Tali esperienze ho fatte con cilindri, e corde di differenti grossezze, aggravati con differenti pesi; e dopo di aver ridotta l'azione del peso H ad una distanza uguale al punto del toccamento E in tutti i Cilintri; avendo riguardo al peso di ciascun Cilintro, e delli gusci H, e D; ho ritrovato, che a mezzo dito di distanza dal punto E, 45 oncie vincevano la resistenza di due corde, ciascuna di tre linee di diametro, caricata d'un peso di 20 l., e rav-

* *Fig.* 36. *Tav.* 4.

ravvolte intorno ad un Cilintro di mezzo dito; che 90. oncie ſuperavano detta reſiſtenza, eſſendo il peſo di 40 l., &

135 oncie eſſendo il peſo di 60 l.

Donde ſiegue, che la reſiſtenza cagionata da intirizzimento delle corde, intorno d'una iſteſſa, o in uguale girella, creſcano a proporzione de' peſi, che pendono al fin delle corde.

Continuando l'eſperienza, ho ritrovato, che ſempre nel mezzo dito dal punto E

30 oncie vincevano la reſiſtenza di due funi, ciaſcuna di due linee di diametro, caricate intorno all'iſteſſo Cilintro.

15 oncie ſuperavano la reſiſtenza di due corde d'una linea di diametro caricate ſimilmente in D con peſo di 20 l., e ravvolte intorno allo ſteſſo Cilintro.

Donde naſce, che la reſiſtenza cagionata dalla rigidezza delle corde, creſca non ſolamente a proporzion de' peſi pendenti nell'eſtremità delle corde; ma a proporzione ancora della groſſezza delle corde, e che perciò ſu di girelle uguali, dette reſiſtenze ſono fra di eſſe in ragion compoſta de' peſi, e delle groſſezze delle corde.

Deveſi avvertire, che la reſiſtenza, che dalla groſſezza delle corde viene, debba rifonderſi a che tal groſſezza dilunghi, o avvicini l'azion de' peſi al punto d'appoggio, e non già alla maggiore, o minor quantità di materia, che contiene; perciocche ſe queſto fuſſe, creſcerebbero le reſiſtenze, o mancherebbero, ſecondo i quadrati de' diametri.

Continuando l'eſperienza, ho avviſato, che ſempre a mezzo dito dal punto E.

90 oncie ſuperavano la reſiſtenza di due corde di tre linee di diametro, aventi in D un

peso di 60 l., e ravvolte intorno ad un Cilintro di un dito e mezzo di diametro; che

114 oncie vincevano detta resistenza con l'istesso peso, e corde ravvolte intorno ad un Cilintro di un dito di diametro, e

135 oncie le corde ravvolte intorno ad un Cilintro di mezzo dito di diametro.

Donde siegue, che la resistenza dell'intirizzimento delle corde di ugual grossezza, aggravate da pesi uguali, cresca a misura, che 'l diametro delle girelle, intorno alle quali si adattano, diminuisce, ma non secondo l'istessa proporzione; poicche nel presente caso, quantunque i diametri delle girelle siano fra di loro come i numeri 1, 2, 3, le risistenze frattanto aumentano secondo i numeri 90, 114, e 135; quando che avrebbero dovuto crescere, secondo i numeri 90, 180, 270, se avessero dovuto seguire la proporzione delle girelle.

Il di più dell'esperienza vedrassi nella Tavola che siegue

Pesi

Pesi attaccati alle due corde.	Resistenza delle corde intorno ad un Cilintro di mezzo dito di diametro.	Resistenza delle corde intorno ad un Cilintro di un dito di diametro.	Resistenza delle corde intorno ad un Cilintro di un dito, e mezzo di diametro.	Grossezza delle corde.
60 libre	135 oncie	114 oncie	90 oncie	3 linee
	90 . . .	76 . . .	60 . . .	2
	45 . . .	38 . . .	30 . . .	1
40 libre	90 . . .	76 . . .	60 . . .	3
	60 . . .	50 $\frac{2}{3}$ . .	40 . . .	2
	30 . . .	25 $\frac{1}{3}$ . .	20 . . .	1
20 libre	45 . . .	38 . . .	30 . . .	3
	30 . . .	25 $\frac{1}{3}$ . .	20 . . .	2
	15 . . .	12 $\frac{2}{3}$ . .	10 . . .	1

Per ben diterminare la proporzion della resistenza, dall'intirizzimento delle corde prodotta di grossezza uguale, aggravate da pesi uguali intorno a girelle di ugual grossezza, si richiederebbe maggior numero di sperienze di quelle, che io quì reco; ma fintanto, che queste si facciano, per ritrovar tali resistenze, come ancora per ritrovar tutte le altre, di cui pocanzi ho fatta parola, potranno adoperarsi le regole seguenti.

Regole per lo calcolo dell'intirizzimento delle funi nelle Machine.

NElla disamina, e nel paragone, che si farà della resistenza, dall'intirizzimento delle corde d'una machina cagionata, si terrà l'istesso ordine

con quello de' fregamenti, ſervendoſi della prima, terza, e quarta regola, poc'anzi dette a lor propoſito, quali convengono ugualmente all'una, & all'altra; tralaſciando di quì ripeterle: Per avere però la prima reſiſtenza di tal'intirizzimento, ſi dividerà la forza movente per 10, e ſi multiplicherà il quoziente per la quantità delle linee del diametro della corda; indi ſi prenderanno li $\frac{1}{4}$ del prodotto, ſe'l diametro della girella ſarà di ſole 6 linee; e $\frac{1}{12}$ ſe ne avrà 12; e $\frac{1}{18}$ ſe ne avià 18, e più: ſi dividerà queſt' ultimo prodotto per quella quantità di dita, che 'l diametro della girella contiene, & il quoziente della diviſione darà quel che ſi cerca: La ragion di queſto è, che la reſiſtenza cagionata dalla rigidezza delle corde, creſcendo ſecondo la ragione de' peſi, donde ſon carichi, e ſecondo i diametri delle corde per l'eſperienza di ſopra, il peſo pendente nell'eſtremità di una corda di una linea di diametro eſſendo di 10 l., quando la reſiſtenza è di 7 oncie e mezza, ſopra di un Cilintro di mezzo dito; di 6 oncie, & $\frac{1}{2}$ ſopra un Cilintro di un dito; e ſolamente di 5 oncie ſopra un Cilintro d'un dito e mezzo, e più; ne ſiegue, che dividendo per detto peſo di 10 l. il peſo uguale alla forza movente, ſi tien la ragione di detto peſo al peſo dell'eſperienza, e la ragione ancora compoſta di detti peſi, e delle groſſezze delle corde, multiplicando il quoziente per lo numero delle linee, che'l diametro della corda contiene, in maniera che il prodotto di tal multiplicazione eſprima l'accreſcimento della reſiſtenza dell'intirizzimento delle corde, che anno più di una linea di diametro, e che ſon caricate di più di 10 l.; Ma poicche ſecondo l'eſperienza ſudetta, queſta reſiſtenza è di 7. onc. e mezza ſu di una girella di mezzo dito, di 6. onc. ſu di una girella di

un

un dito, e di sole 5 oncie, su di quella di un dito e mezzo, e più; ne viene, che secondo il diametro della girella, non occorre altro, che multiplicar l'una, o l'altra di dette quantità per questo prodotto, ovvero, che è lo stesso, prendere, o le $\frac{11}{16}$, ovvero le $\frac{11}{24}$, o pure le $\frac{5}{8}$ per aver la quantità di tal resistenza: Ma perche in questa sperienza, la distanza dell'azione di tal resistenza dal punto d'appoggio, ovvero la lunghezza della lieva, per cui ella resiste, è di mezzo dito; conviene avere ancora riguardo a quello della girella, che se 'l di lui raggio, o lieva sia più di mezzo dito, cioè se la girella abbia più di un dito di diametro, dividere ancora l'ultimo prodotto, per lo numero di mezzo dito, lunghezza del semidiametro; ovvero (che è lo stesso) per lo numero d'un dito, cioè di tutto'l diametro.

Che se la divisione del peso uguale alla forza motrice per 10 l., (qual'è il peso minore, siccome una linea è la minor grossezza della corda nell'esperienza, che serve per fondamento a tal calcolo) nella multiplicazione del quoziente per le linee del diametro della corda, avesse luogo, perciocche l'uno, e l'altro, o un de' due solamente puol'esser minore; non occorrerebbe altro, che prender la parte proporzionale della minor resistenza, che si osserva nella Tavola di detta esperienza: Per cagion d'esempio, se si volesse sapere la resistenza, che una corda di una linea di diametro faccia, caricata solamente del terzo di 10 l., converrebbe prendere il terzo, o di 7 onc. e mezza, se 'l diametro della girella fusse di $\frac{1}{2}$ dito, ovvero il terzo di 6 oncie, e $\frac{8}{12}$, se detto diametro fusse di un dito, o 'l terzo solamente di 5. onc., se quello fusse di 1 dito e $\frac{1}{2}$ e più, avendo in oltre ancora riguardo al diametro della girella, cioè dividendo parimente il quoziente per

lo numero delle dita, che 'l diametro della girella contiene, intorno alla quale si adatta la corda; e se 'l peso non solamente fusse minore di 10. l., ma che la corda ancora avesse men di una linea di diametro; bisognerebbe, dopò di aver presa la parte proporzionale del peso, come quì sopra, senza por mira alla diminuzion della corda, prendere ancora dal quoziente una parte proporzionale per la diminuzion di detta corda; per cagion di esempio, se la fune caricata di sole 3 l.e $\frac{1}{4}$ fusse della grossezza di mezza linea, dopo di aver preso il terzo, o di 7.onc. e $\frac{1}{2}$, o di 6 onc. e $\frac{1}{4}$, o di 5. onc. come sopra, converrebbe ancora prendere la metà dell'una, o dell'altra di dette quantità, e dividerla per lo numero delle dita, che 'l diametro della girella contiene, per avere la resistenza cagionata dalla rigidezza di detta corda intorno ad essa.

Per render facile il calcolo della resistenza delle corde delle machine, si è formata la seguente Tavola, nella quale si ritroveranno tali resistenze in tutte sorti di grossezze di funi, da una linea fino a 30 linee di grossezza, caricate di tutte sorti di pesi da una l., fino a 100000 l.

TA-

TAVOLA
DELLA RESISTENZA CAGIONATA NELLE MACHINE

Dall'intirizzimento delle corde, che si adoperano, di qualunque grossezza elle siano, da 1 linea fino a 30. di diametro, e da qualunque peso sian aggravate da 1 l. fino a 100000; purche dette corde si avvolgano intorno a girelle, che abbian per lo meno 18 linee di diametro, e più, e che vi sia sempre una parte della corda, che si dirizzi, mentre che l'altra s'incurva.

DEL SIG. AMONTONS

USO DELLA SEGUENTE TAVOLA.

RIcercate nel margine di detta Tavola il diametro, ovvero grossezza della fune espresso in linee, e nell'alto della Tavola i pesi sostenuti da detta corda; riducete in una somma que' numeri, che voi ritroverete sotto di ciascun peso nelle cellette, che corrispondono a quelle del diametro della corda, e dividetela per la quantità delle dita, che 'l diametro della girella contiene; nel quoziente di detta divisione, rinverrete la resistenza prodotta dalla rigidezza di detta corda.

ESEMPIO.

Si cerca la resistenza della rigidezza della corda

da di 18 linee di diametro, caricata d'un peso di 12393 l., che passa intorno a girella di due dita di diametro.

Per 10000. l. si ritroverà nella Celletta al di sotto, che corrisponda a quella di 18 linee.

	5625	
Per 2000	1125	
Per 300	168 -	12
Per 90	50 -	10
Per 3	1 -	11

Aggiunte tutte queste somme insieme fanno 6971 l. Quali divise per due dita di diametro della girella, donano 3485 l. 8 onc. e $\frac{8}{12}$, per la resistenza, che si domanda.

Ma poicche un istessa corda in tutta la sua estenzione non è ugualmente flessibile; non devesi promettere, che il calcolo sempre si accordi precisamente con l'esperienza, non essendo ciò moralmente possibile, bastando, che a un da presso le sia: L'istesso può dirsi de' fregamenti, per la differente consistenza degli untumi, quali ora son più, ora meno densi, e che ora più, ora meno s'insinuano tra le parti, che si sfregano, e fan variare le resistenze; ma non fan, che l'uso di tali regole non dimostrino precisamente l'effetto, che debba attendersi da una machina, per contarvici sicuramente sopra; poicche questa estrema precisione è lontana da ogni uso, potendo sempre adoperar quelle, che noi diamo, & attendere da più ampie esperienze, regole più certe.

Essendo l'uso delle girelle comunissimo, non è fuor di propolito, prima di terminar questo di-

scor-

ſcorſo, per iſperimentare le noſtre regole, di comparar le reſiſtenze cagionate tanto dal fregamento de' perni, che dall'intirizzimento delle funi nelle girelle di differenti grandezze, tanto più, che que', che non fanno per ordinario attenzione a tal reſiſtenza, conoſceranno dal calcolo iſteſſo, che e' non ſia cotanto indifferente, qual'immaginano, il preferire le picciole girelle alle grandi, per lo poco ſpazio, che le prime occupano: Sia dunque, per cagion d'eſempio, un peſo di 800 l. propoſto a levare, con una girella di 24 dita, ovvero con una di 3 ſole dita: Egli è chiaro primieramente, che nell'una, e nell'altra di queſte girelle, i perni debbano eſſere di ugual forza, come le corde, poicche devon ſoſtenere un' ugual ſoma: Sia dunque il perno di ciaſcuna girella di un dito di diametro, e la corda di 20 linee, noi ritroveremo col calcolo, ſecondo le regole di ſopra, che nella girella di 24 dita, oltre

Alle 800 l. che biſognano per agguagliare al peſo della ſoma, a levar propoſta; la forza motrice deve eſſere ancora accreſciuta di

21 lib. per vincere la reſiſtenza cagionata dall' intirizzimento della Corda, di

22 lib. per ſuperar la reſiſtenza cagionata dal fregamento del perno, & inoltre di

1 lib. per ſormontare la reſiſtenza cagionata dall'intirizzimento della corda, per l'accreſcimento di 21, e 22 lib., & in fine, di

1 lib. per vincere la reſiſtenza cagionata dal fregamento del perno per detto accreſcimento di 21, e 22 lib. Quali peſi inſieme fanno quello di

845 lib. tanto che una forza motrice ſuperiore a tal

tal peso rileverà con la girella di 24 dita di diametro il proposto peso di 800 lib.

Ma con la girella di tre dita, l'istesso calcolo ci dimostra, che oltre al peso di 800 lib., che bisogna per uguagliare la soma, vi si richiegga ancora quello di

167 lib. per superar la resistenza cagionata dall'intirizzimento della corda; quello di

178 lib. per vincere la resistenza del fregamento del perno; quella di

37 lib. per superar la resistenza della rigidezza delle corde, per l'accrescimento di 167, e 178 lib.; quella di

38 lib. $\frac{1}{4}$ per superare la resistenza del fregamento del perno per lo cennato accrescimento; quella di

8 lib. per vincere la resistenza dell'intirizzimento delle corde per l'accrescimento di 37, e 38 libre $\frac{1}{4}$: Et in fine quella di

8 lib. $\frac{1}{4}$ per superar la resistenza del fregamento del perno per l'accrescimento di dette 37, e 38 lib. $\frac{1}{4}$.

Quali pesi tutti insieme, fan la somma di 1236 lib. $\frac{3}{4}$, cioè 391 lib. $\frac{2}{4}$ più di quello, che con la girella di 24 dita sentivasi, nella quale la corda, e 'l perno non fanno la resistenza uguale alla sedicesima parte del peso; quando che in quella di 3 dita, questa istessa resistenza è maggiore della metà del medesimo peso.

OSSERVAZIONI
SOPRA LA
CIRCOLAZIONE DEL SANGUE NEL FETO;
E DESCRIZIONE DELLA TESTUGGINE
E di alcuni altri Animali.
DEL SIGNOR DU-VERNEY.

* BUon tempo è, che avrei io potuto dare al pubblico le offervazioni fatte sù 'l nuovo fiſtema della Circolazion del ſangue nel Feto fondato dal Signor N.N. sù la fabbrica del cuore della Teſtuggine.

Subito, ch' e' lo propoſe, io con accuratezza lo diſaminai, facendo varie eſatte ſezioni di molte Teſtuggini, & avendo riconoſciuto l'errore di detta ſcoperta, lo combattei ne' miei eſercizj del Giardin Reale, & in queſta Accademia, come l'iſtoria di eſſa già pubblicata, ha riferito.

Sin d'allora compoſi il Trattato, che imprendo a leggere, & alcuni altri, che in appreſſo udirete. Ho differito di pubblicarli, e mi ci ſono indotto, con pena, per lo ben della pace, e per la conſiderazione, che ho per l'Autor di eſſo; ma ho creduto dovere alla curioſità di coloro, quali, com' io, levati contro di queſti nuovi ſentimenti non an-

no

* 23. *Dec.* 1699.

no avuti l'ozio, e 'l comodo di attendere a simili sezioni. L' Autore allo 'ncontro avrebbe potuto interpetrar il mio silenzio per una approvazione del suo sentimento, e publicare ancora, che quantunque egli mi avesse fatta una specie di disfida, non avessi io poi osato contrastarli.

Tosto che io mi diliberai, felicemente ricevei da Versailles una gran Testuggine terrestre d' America, che mi giovò molto a confermar le osservazioni fatte sopra di quelle, che abbiamo in Francia: Vi ho aggiunta la descrizion del cuor della Vipera, de' Ranocchi, e di alcuni pesci, che an molta simiglianza col cuor della Testuggine, per non trascurar cosa, che conferir possa a metter in chiaro tal quistione.

Nella prima parte di questo discorso, descriverò la struttura del cuor della Testuggine, e degli altri sudetti Animali: Nella seconda ne disaminerò l'uso: e nella terza dedurrò da tutte due la critica del nuovo sistema.

PARTE PRIMA

SEZIONE I.

Struttura del Cuor della Testuggine.

PRima di aprire il cuore della gran Testuggine offervai, che il guscio, quale la cuopriva, era lungo due piedi, e 3 dita, e 2 piedi, & 1 dito largo, e quello di sotto un piede, e 5 dita lungo un piede, e due dita largo, quando che quello di sopra delle nostre ordinarie Testuggini, non è

più

più lungo di 6, o 7 dita, e 5½ largo, e quello di sotto 3 dita, e mezzo largo, e 5, o 6 lungo.

Il Pericardio di questi Animali è una membrana di molto stretta tessitura. Con tutta la sua circonferenza fortemente si unisce al Peritoneo, e la di lui capacità è molto grande a proporzion dell'ampiezza del cuore, vedi la *fig.* 1.

E' detto Cuore situato nella parte alta del petto sopra del fegato, senza che fra di loro vi sia Diafragma. Nelle picciole Testuggini si vede un ligamento, che dalla punta del cuore và ad attaccarsi nel fondo del pericardio, non ritrovato in quella di America: Questo ligamento è un prolungamento della membrana, che ravvolge le fibre del cuore, *vedi la fig.* 3.

La Figura del Cuore della gran Testuggine è un grand'emisfero, convessa nella parte inferiore, e piana nella superiore, nel mezzo però un poco incavata, dove si appiccano le auricole, e le arterie, in maniera, che e' rassomiglia molto all' arnione d'un Castrato: Nelle nostre picciole però si dilunga un poco più nella punta, *vedi le fig.* 2. e 3.

Nella gran Testuggine, il cuore misurato dalla metà della base alla punta, s' è ritrovato esser di un dito, e 5 linee, e quasi tre dita da un lato della base all'altro: In una delle picciole però la distanza dal mezzo della base alla punta, era di 6 linee, e quella da un lato di detta base all' altra di 9 linee.

All' intorno del Cuore di questi Animali, si osserva una specie di conserva di figura bislunga, molto simile a quella di un otre gonfiato: Vien questa formata dall'accorrimento di più vene: l'Ascellare destra, e la Vena cava inferiore imboccano nel lato destro di detta conserva, una sopra, e l'al-

l'altra sotto; e dall' altro lato si vede con simigliante situazione l'Ascellare sinistra, & una vena, che riporta il sangue dalla parte sinistra del fegato: La vena Coronaria, & alcuni altri vasi, che dalle parti vicine escono, si votano ivi; e poicche le Jugulari si scaricano nelle Ascellari, quindi è, che 'l sangue di tutte le vene raccoglies in questa conserva, fuorche quello delle vene del polmone, *vedi le fig.* 26 *e* 10.

Questa conserva nel dentro, è in alcuna maniera vestita da fibre carnute, che s'incrocicchiano, & intessono, quasi come quelle, che si osservano nel di dentro delle auricole del cuor dell' Uomo: La vena Cava è pur così intrecciata per la lunghezza di quasi un dito, come ancora le imboccature degli altri vasi, *vedi la fig.* 7.

Quest'istessa conserva verso il suo mezzo s'imbocca nell'auricola destra da quella parte, che riguarda il guscio di sopra, *vedi le fig.* 4 *e* 5.

Le due vene del polmone, risalendo lungo il lato interiore di ciaschedun bronco, la destra passando per di sopra la detta conserva, e la sinistra per di sopra l'Ascellare dell' istesso lato, vengono tutte due a formare la seconda conserva molto più picciola della prima, qual si scarica nell' Auricola sinistra verso il mezzo dalla parte, che riguarda il guscio di sopra, *vedi le fig.* 4, *e* 8.

Nell'imboccatura della gran conserva, vi son due animelle situate un poco oblique, rispetto all' auricola destra, simili a due palpebre, composte di fibre carnose, prodotte da quelle dell' auricole: sono esse attaccate al lor angolo esteriore per un fascetto di fibre, che rimontano un pò obliquamente verso il fondo dell'auricola, impiantandosi ivi, e disperdendosi.

L'ani-

L' animella inferiore si stende un poco più della superiore: quando si unisconо però, chiudono esattamente detta apertura, *vedi la fig.* 13.

La Conca della picciola conserva è parimente vestita dentro di fibre carnose di minor quantità della grande: Nelle picciole Testuggini (locche non ho osservato nella grande) vi è nella imboccatura una animella carnuta, come una mezza luna, allogata in maniera, che i suoi angoli riguardano il fondo dell'auricola destra: Ella si rassomiglia a quella, che ritrovasi negli uccelli su l'imboccamento del tronco della vena del polmone nell' auricola, *vedi le fig.* 5 e 3.

Le auricole son di differenti grandezza, la destra ha maggior capacità della sinistra, e son simili a due borse, che piegate sù 'l lato, si unissero per le loro aperture, cioè per la parte più stretta: Sono esse in questo luogo una dall'altra separate da membrana, qual separazione è un poco obliqua verso il mezzo della base del cuore, più però su'l lato manco, che sù 'l dritto.

E' detta membrana in gran parte vestita di fibre carnose, continuate da quelle delle auricole: La parte bassa è puramente tendinosa, e cotanto sottile, che traspare al lume: Si attacca questa tra le due animelle, quali sono all'mboccature delle Auricole, delle quali farem parola appresso, *vedi le fig.* 2, 11. 13. *e* 14.

Il fondo di queste auricole è sferico, e molto più grande di quella parte, dove si unisconо: si restringono esse verso la base del cuore, formando ciascheduna un canale molto corto, che s'imbocca nelle cavità di questo, *vedi la fig.* 10. *e* 11.

L'interiore di dette Auricole è tutto vestito

di

di fibre muſcoloſe, che s' intralciano in tante differenti maniere, che formano una molta ſpugnoſa teſſitura, ſopratutto nelle picciole Teſtuggini; donde è, che gonfiate, e diſſeccate, raſſomiglino in alcun modo alla ſoſtanza de'polmoni: La membrana, che li divide è intiera, *vedi la fig.* 13.

Nell' imboccatura di ciaſcuna auricola, vi è una animella, e queſte due ſono unite inſieme per lo fondo, e riveſtite di Fibre carnoſe dirette da un lato della baſe del cuore all' altro: La membrana, che fra dette auricole è, ſi attacca per di fuori al mezzo di dette due animelle, come ſi è detto, dividendole così in queſta parte: Per quel verſo, che loro è libero, poſſono eſſe col divenir concave in abbaſſandoſi, dare il paſſo al ſangue delle Auricole al cuore; e rilevandoſi, ne impediſcono il ritorno: Si vede perciò, che quantunque dette due Animelle unite inſieme, come ſono, facciano una ſpecie di quadrato lungo, quando ſi adattano contro le aperture delle Auricole; Nientedimeno quando il ſangue vi paſſa, ciaſcheduna ſeparatamente rappreſenta il quarto di un ovale concava oppoſta, e congiunta ad un' altra per la ſommità, o ſe ſi voglia, ſimile a que' ſtovigli, detti *capricorvi* rivoltati, che ſi toccaſſero per le loro centine, *vedi le fig.* 13 *e* 17.

An dette Animelle queſto di comune con quelle del Doccio ovale del Feto, che quando danno il paſſo al ſangue, divengon concave, a ſimiglianza di grondaje; e quando l'impediſcono, e ſi adattono contro detto Doccio, ſi fan piane. Due coſe contribuiſcono a farli adattare così contro il doccio, la prima è la ſpinta del ſangue, la ſeconda l'azione delle fibre carnoſe, che le compongo-

gono, divenendo queste da curve, che erano, rette, e 'l sangue, che urta contro di dette animelle così appianate, & applicate contro il loro doccio, le mantiene in questa positura.

Il cuor di questo Animale ha tre cavità, una nella parte manca, e le due altre nella diritta: Quel della manca sola l'occupa tutta intiera, e le due della dritta son poste l'una sopra dell'altra; ma di queste due quella, che è più prossima al guscio superiore, è molto più grande dell'altra, occupando quasi la terza parte del cuore, che riguarda il guscio di sotto, *vedi le fig.* 13 *e* 14.

Chiamerò quindi appresso prima cavità una delle due, che riguarda il guscio di sopra, e quella, che riceve il sangue dell'auricola destra; seconda cavità quella, che occupa tutta la parte manca, qual riceve il sangue dall'auricola sinistra; e terza cavità quella, che stà sotto alla prima, in cui s'imbocca l'arteria del polmone.

La tessitura interiore del cuore è formata da fibre carnose di varia grossezza, intessute l'une con l'altre, maggior numero delle quali, elevandosi nel mezzo, fà quella separazione, che noi diciamo prima, e seconda cavità, quantunque in fatti non sia altra, che una, poicche detta separazione giugne fino alla metà del cuore, e non si unisce con le animelle dell'auricola, poco fà dette; in maniera che, lasciando sempre un'apertura, per cui queste due cavità si comunicano, con molta verità si dice, che queste siano una sola. Poicche la prima cavità comunica parimente con la terza, convien parimente dire, che tutte tre formino una sola; perciocche non essendo divise da alcuna animella il sangue, che ritorna dalla grande, e dalla picciola conserva, facilmente può mischiarsi, e

da una cavità entrar nell' altra: L' animella però dell' imboccatura dell'auricola destra, essendo disposta in maniera, che'l sangue, qual vi passa, scorrendo dalla sinistra alla destra, vada solamente a riempire la prima cavità, la quale, comunicando con la terza, detto sangue nello stesso tempo entri in questa ancora; quandoche le animelle dell' auricola sinistra, essendo rivolte dalla destra alla sinistra, il sangue, che indi viene, riempie la sola seconda cavità, *vedi la fig.* 17.

Abbiamo detto, che la tessitura delle fibre carnose, per cui si divide la prima cavità dalla seconda, lasci un passaggio, donde possa il sangue andare dall' una all' altra: Un tal passaggio è di ugual lunghezza con la base delle animelle, & ha quasi tre linee di diametro; sicche stando le animelle abbassate, vi riman sempre un apertura, donde la comunicazione della prima, e della seconda cavità non viene intieramente impedita, *vedi la fig.* 17.

Bisogna qui avvertire, che la comunicazione della prima cavità con la terza, si faccia con un apertura inarcata, composta di fibre carnose di circa due linee di diametro: E' questa su'l lato destro della base del cuore, vicino all' imboccatura dell' Aorta, che io chiamo descendente, *vedi la fig.* 17.

La superficie del cuore da per tutto sembra di una ugual grossezza: Avendo però egli due cavità una sopra l' altra nella parte destra, i pareti di esse sono men grossi, che quelli della seconda cavità; ma i pareti della prima son più doppj ancora di que' della terza, *vedi le fig.* 13, e 14.

Questo cuore, come quello ancora degli altri Animali, è composto da più ordini di fibre, quali co-

cominciano da un de' lati della baſe, deſcrivono ciaſcuna una doppia ſpirale, l' una oppoſta all' altra, e vanno a terminare alla parte oppoſta dell' iſteſſa baſe.

Da queſte iſteſſe fibre ſi formano quelle ſpezie di tramezzo, che dividono le cavità del cuore, e che s' inteſſono in varie forme, laſciando, come tante picciole cellette, che comunicano l' une con le altre; donde avviene, che eſſendo gonfiato, e diſſeccato il cuore, ſembri tutto ſpugnoſo.

Dal lato dritto della baſe del cuore ſorgono tre Arterie conſiderabili in quella parte, che riguardi il guſcio di ſotto: Due di dette Arterie compongono l' Aorta, e 'l loro capo è nella prima cavità del cuore: Gli orifizj di queſte ſono tra l' imboccatura dell' auricola deſtra, e l'apertura, donde ſi comunica la prima cavità con la terza, e ſon così vicini, che quaſi toccanſi, *vedi le fig.* 2, 4, 9, e 17.

La terza Arteria, che è quella del polmone, eſce immediatamente dalla terza cavità del cuore, *vedi le ſteſſe fig.*

L' imboccature di queſti vaſi ſon ſoſtenute da una cartilagine quaſi ſemicircolare, alla quale ſi appiccano parimente le loro animelle: e per ciaſcuna di dette imboccature ve ne ſon due di figura ſigmoide, le quali anno l' iſteſſo uſo con quelle degli altri Animali, *vedi le fig.* 14, 15, e 16.

Sono dette arterie ſtrettamente tra di loro ligate, e due quaſi di pari, ſopra delle quali ſtà la terza. Ho parlato ſinora, come farò nelle ſeguenti deſcrizzioni di detto Animale, in iſtato, che cammina, *vedi la fig.* 9.

Nelle noſtre picciole Teſtuggini di Terra, vengono dette arterie ſu 'l primo lor naſcere abbracciate da un Anello di fibre carnoſe, quale non

ſi ravviſa nel cuore di quella d' America, *vedi la fig.* 3.

Queſti tre vaſi, dopo di eſſerſi rilevati all' altezza di cinque, o ſei linee, ſi rincurvano a foggia di gruccia.

Queſt' iſteſſa terza arteria è quella, che forma il primo tronco dell' Aorta: Verſo la parte, dove comincia ella il ſuo rivolgimento, divide da ſe un ramo conſiderabile, che toſto ſi ſparte in due altri a deſtra, & a ſiniſtra, il più groſſo de' quali fà l'aſſillare, e 'l più picciolo la carotide; e perciocche ella ſomminiſtra il ſangue a tutte le parti ſuperiori, io la dico Aorta aſcendente: Cala di poi nel lato deſtro del cuore, piegata ſopra a' polmoni, e ſenza dar altro ramo, và a combaciarſi con quello, di cui ora parlerò, *vedi le fig.* 2, e 4.

Il ſecondo tronco dell' Aorta s' incurva parimente nel lato manco del cuore, e ſenza pur egli gettare altro ramo, ſcende ſotto al ventricolo, e ne ſcomparte in queſto due groſſi, uno de' quali ſuperiore tiene il luogo della Celiaca, e l' inferiore della Meſenterica; e perciò io la chiamo deſcendente: Poco più ſotto di tal diviſione ſi uniſce alla porzione nell' Aorta aſcendente, quali così unite, formano un ſolo Tronco, il quale calando, va a diſtribuirſi per le altre parti del baſſo ventre, e per tutte l' eſtremità inferiori; *vedi le ſteſſe fig.*

L' arteria del polmone, che tocca il tronco dell' aorta deſcendente, naſce, come ſi è detto, dalla terza cavità del cuore: Ella è molto groſſa, e sì uguaglia al diametro del tronco dell' aorta aſcendente, quale dopo di eſſerſi un poco rilevata, dividesi in due rami, che ſi curvano parimente a foggia di gruccia, ſotto quelle de' tronchi dell'aorta, un de' quali và a metter capo nella parte manca del

pol-

polmone, e l'altro alla parte deſtra, paſſando per di ſopra a due tronchi dell'aorta, *vedi le fig.* 2, 4, e 9.

L'arteria coronale è fatta di un ſol tronco, qual eſce dall'aorta Aſcendente, poco più ſopra delle animelle Sigmoidi, e ſi diſtribuiſce al cuore, & alle auricole, *vedi le fig.* 11, e 12.

SEZIONE II.

Struttura del Cuore della Granocchia.

Il cuor della Granocchia è di figura conica, come quello della maggior parte degli Animali, compreſo da un Pericardio di minor capacità a proporzione di quello della Teſtuggine.

Sotto di queſto ſi vede una ſpecie di conſerva di circa tre linee di diametro, e di figura rotonda.

La vena cava inferiore, uſcendo dal fegato, riceve da ciaſcun lato groſſa vena, dalla parte deſtra una, e l'altra dalla parte ſiniſtra di eſſo.

Il concorrimento di queſti tre vaſi forma principalmente detta conſerva, la quale riceve le aſcellari di ciaſcun lato, e la vena coronaria ancora, *vedi la fig.* 1.

Si apre detta Conſerva al di ſotto verſo 'l lato deſtro dell'auricola: L'imboccatura tien due animelle poſte obliquamente, riguardo all' auricola, formando inſieme due palpebre, la ſuperior delle quali è più larga dell'inferiore, come appunto nelle Teſtuggini, & anno l'iſteſſo uſo, *vedi la fig.* 2.

A ciaſcuna parte del polmone, che riguarda il doſſo, è attaccato il tronco della vena, che ne riporta 'l ſangue: l'una, e l'altra di dette vene, laſciando il polmone, fan quaſi due linee di cammino, in-

chinandoſi l'una verſo l'altra ; & in unendoſi , formano un ſolo tronco attaccato alla parte ſuperiore della conſerva : Queſt' iſteſſo tronco sbocca nell' auricola immediatamente ſopra l'imboccatura della conſerva nell'auricola *vedi la fig.* 3.

Il cuor di queſto animale ha una ſola auricola sferica , che non ſolamente cuopre tutta la baſe del cuore , ma ſi diſtende molto più.

L'imboccatura di eſſa è molto larga , guarnita di due animelle ; una delle quali è attaccata alla parte della baſe del cuore , che riguarda la ſpina, e l'altra alla parte oppoſta dell' iſteſſa baſe : Sono ſemicircolari , e ſimigliano a un da preſſo alle dette Sigmoidi , di maniera , che il ſangue ſpinto da baſſo in alto , per la contrazione del cuore , li gonfia, & adatta eſattamente i due orli , *vedi la fig.*4.

Ha queſto cuore un ſol ventricolo , & i pareti ſon ſottiliſſimi , le fibre carnute nella parte ſua interiore s'inteſſono in tante ſvariate maniere , che compongono una teſſitura ſpugnoſiſſima.

Eſce perciò un'arteria immediatamente dal lato dritto della baſe del cuore , quale dal ſuo naſcere ſi piega su 'l lato deſtro dell' auricola , coprendo quaſi il terzo di eſſa , e và obliquamente per la lunghezza di circa due , o tre linee , dividendoſi ivi in due rami : un de' quali và a dritta , e l'altro a manca , curvandoſi un poco ; ciaſcnno di detti rami ſi ſuddivide in altri , *vedi la fig.*5.

Di queſti tre , il ſuperiore , che riguarda la teſta , ſi ſparte in due rami , un de' quali ſi diſtribuiſce a tutte le parti , che ſon ſotto la gola , e l'altro monta al cervello.

Il ramo di mezzo , qual' è il più groſſo , s'incurva , e forma l'Aorta deſcendente: Rimpetto all' aſcella ſi diſparte in due groſſi rami , il più piccio-

lo

lo de' quali si distribuisce a muscoli, che son sotto la spalla, sù'l dosso, e sù la testa; l'altro, che è più grande, forma l'Ascellare: Scende di poi questo ramo fin sotto al cuore, dividendo da se più rami, che vanno alla spina, & unendosi con quello del lato opposto, fanno un solo tronco, da cui si getta un grosso ramo, che tien luogo della Celiaca, e della Mesenterica, scompartendosi poi a tutte le altre parti inferiori.

Il terzo ramo, qual' è l'inferiore, dividesi parimente in due altri, il più picciolo de' quali si sparte in due rami, che vanno a scompartirsi a' muscoli, che servono a' movimenti della testa: L'altro ramo si suddivide in tre, o quattro altri considerabili, che nel loro nascere si attaccano al polmone, gittandovi numero infinito di altri piccioli ramoscelli, l'un con gli altri comunicantisi, che da alto a basso per tutti i lati l'abbracciano, *vedi l'istessa fig.*

Quest'Aorta ha due animelle Sigmoidi nell'imboccarsi al cuore, e come abbiam detto, obliquamente si alza allo spazio di circa tre linee, e in detta parte è ricoverta da fibre carnose circolari: Dentro di tal vaso si vede nel mezzo una lamina cartilaginosa, posta a schiangio, attaccata solamente alla parte del canale, che riguarda la spina, e contorta in ispirale da manca a destra: Questa lamina termina in una animella di figura sigmoide, con a lato due altre ancora dell'istessa figura, sostenute ciaschedona da un picciolo bottoncello cartilaginoso: Sono esse tutte e tre poste nella parte, dove questo vaso comincia a dividersi, e qualora si alzano, ne chiudono molto esattamente l'entrata, *ved. la fig. 6.*

Questa Mecanica molto singolare, ha grande

ſmiglianza con quella dell' aorta di alcuni peſci; perciocche nella Razza, e in molti altri, l'Aorta nel ſuo naſcere, è parimente riveſtita di fibre carnoſe circolari molto ſtrette nella lunghezza di circa un dito; e nel di dentro ſi vedono quattro ordini di tumoretti cartilaginoſi, tra quali ſcorre il ſangue, che eſce dal cuore: Detti tumoretti ciaſcuno ha un animella, quale aperta impediſce il ritorno del ſangue: Que' dell' ordine più lontano dal cuore, ſon li più grandi: La figura di queſti è cotanto irregolare, e la grandezza delle animelle così varia, che riſtuccherebbe il minuto rapporto, *vedi la fig.* 7.

SEZIONE III.

Struttura del Cuor della Vipera.

Il cuor della Vipera ha l'iſteſſa figura, che quel del Granocchio, benche più piana, e 'l lato manco ſia più rilevato del dritto: E' allogato circa 6 dita più giuſo dalla teſta, & un dito su 'l fegato, *vedi la fig.* 1.

Il pericardio è capaciſſimo, e ſottile, in guiſa, che facilmente traſpare il cuore: Vi ſi oſſervano tre vene cave, una inferiore, e due ſuperiori; l'inferiore è più grande; la ſuperiore dal lato dritto s'imbocca con l'inferiore, nella qual parte ciaſcuno di detti vaſi è un pò piegato, *vedi la fig.* 2.

La ſuperiore del lato manco, paſſando per ſopra l'aorta deſcendente, ſi attacca all' auricola ſiniſtra, e facendo una picciola piegatura, cala sù la baſe del cuore, per iſcaricarſi nella vena cava inferiore, vicino alla ſua imboccatura, *vedi la fig.* 3.

Il tronco formato dall' unione di queſti tre vaſi ha la ſua imboccatura verſo la metà del lato dritto dell' auricola deſtra, e queſta imboccatura tien due animelle, come le palpebre, ſimili alla Teſtuggine, & al Granocchio, poſte obliquamente riguardo all' auricola, *vedi la fig.* 4.

La vena del polmone è compoſta da due rami, uno, che riporta il ſangue dalla parte ſuperiore di eſſo, qual' è il più grande, e l'altro, che 'l riconduce dalla parte inferiore.

Queſte due vene s'incontrano nel lato ſiniſtro dell'auricola ſiniſtra, e il tronco, che per tal unione ſi forma, và obliquamente per ſotto la parte inferiore dell' auricola, cui ſtrettamente è attaccata, a ſcaricarſi nell'iſteſſa auricola, inſerendoviſi molto obliquamente *vedi la fig.* 3.

Le due auricole del cuore della Vipera; niente differiſcono da quelle della picciola Teſtuggine terreſtre, ſe non quanto ſon eſſe più lunghe, e più ſtrette: Sono ancor ſeparate per una tramezza dell' iſteſſa figura.

Nell' imbocatura di ciaſcuna auricola nel cuore, evvi un' animella; e queſte anno ancora l' iſteſſa preciſa conformazione con quelle del cuor della Teſtuggine.

Vi ſono infine tre cavità in detto cuore, la di cui interior configurazione è affatto ſimile a quelle del cuor della Teſtuggine coll' iſteſſa comunicazione.

Eſcono dal lato dritto della baſe del cuore tre arterie, due di pari, e la terza di ſopra; e di queſte tre, due parimente formano l'aorta *vedi la fig.* 1.

Il primo tronco dell'aorta monta nell'altezza di 4 o 5 linee, e ſi divide in due rami, il più groſ-

ſo

ſo de' quali, che è a deſtra, fà la gruccia, e cà-lato circa tre linee, divide un ramo, che è la Carotide deſtra; indi diſcende, e dopo di aver ſomminiſtrato qualche ramo alla ſpina, và a combaciarſi, coll' aorta dell' oppoſto lato: L'altro ramo produce la Carotide ſiniſtra: Può chiamarſi queſto primo tronco dell' aorta, come nella Teſtuggine, l'Aorta aſcendente; rifondendo il ſangue a tutte le parti ſuperiori, *vedi la fig.* 1.

Il ſecondo tronco dell'aorta tilevaſi all'altezza di circa tre linee, crocicchiandoſi con le due altre; Indi fà gruccia, e ſcende quaſi un dito e mezzo ſotto del cuore, per unirſi all'aorta del lato oppoſto E, in diſcendendo, divide un ramo da se, che và al ventricolo: E queſta può dirſi Aorta deſcendente, perche diſtribuiſce il ſangue alle parti inferiori, *vedi la fig.* 1.

La terza arteria, che è quella del polmone innalzaſi all' altezza di quattro linee: Ella ſi piega sù la parte mezzana de' polmoni, e divideſi in due rami immediatamente ſotto l'Aorta deſcendente.

Il ramo deſtinato per la parte ſuperiore del polmone è molto più groſſo dell' altro, & accompagna la vena in tutta l' eſtenzion ſua, *vedi la fig.* 1.

Non farò parola della ſtruttura del cuore delle Biſcie, poicche non differiſce ella dal cuor delle vipere, che nella diſtribuzione de' vaſi de polmoni.

SEZIONE IV.

Struttura del Cuor de' Peſci.

Volendo deſcrivere il cuor de' Peſci, ho ſcelto il Carpione, come facile ad averſi.

Il cuor di queſto Peſce è ſotto le maſcelle, che ſono al di ſotto delle loro ganaſce, donde reſpirano nel

nel fondo dell' esofago, quali io chiamerò mascelle interiori, per distinguerle da quelle, che son di sopra, e che formano l' entrata della gola. Il vano, che il cuore comprende, è rivestito di una membrana molto pulita, quale tien luogo di pericardio in molti altri Pesci, benche qui non possa dirsi tale, poicche 'l cuore è ancora riposto in un sacco formato da una membranuccia sottilissima, proprio suo pericardio, *vedi la fig.* 1.

Il fondo di questa istessa cavità è da una membrana chiuso, che divide il cuore da tutte le altre viscere, quale è una continuazione della precedente.

Sotto al cuore si vede una conserva fatta dall' accorrimento di molte vene, tre delle quali escono dal fegato, e servono a solamente riportare il sangue della vena Porta, e di una parte dell' ovaja: Ve ne son due di queste tre, che nel fondo di detta conserva in ciascun de' lati sgorgano; e la terza vi si discarica parimente per una larghissima imboccatura: Due altre vene risalgono dalle due bande della spina, accompagnando l' aorta, e si uniscono con le vene, quali escono da' due lobi del fegato, in ciascun lato della conserva: Questi due vasi perciò anno in ciascun de' lati di essa una istessa imboccatura: Il Tronco della vena, che riporta il sangue dalle ganasce interiori è piegato al di sopra dell' aorta, cala nella parte destra del cuore attaccato a' pareti della cavità, nella quale egli è contenuto, e facendo un giro, viene a sboccare a' fianchi della conserva, *vedi la fig.* 2.

Verso la metà della parte inferiore dell' auricula mette capo detta conserva per la superior sua parte, quale ha nella sua imboccatura due animelle a foggia di palpebre, come quelle degli ani-

ma-

mali descritti, & altre, che sono all' imboccatura della vena cava inferiore degli Uccelli; delle quali non si farà parola, come cosa aliena dalla materia, che trattasi, *vedi la fig.* 3.

Hà detto cuore una sola auricola molto capace, adattata al lato sinistro, che, nella parte superiore avvallandosi, forma in ciascun de' lati un bernoccolo, ovvero corno; il sinistro de' quali è più grande del destro: L' imboccatura di essa è nella parte superiore del sinistro lato del cuore, *vedi la fig.* 4.

Vi son due animelle nell' imboccatura dell' auricola del cuore, una di sopra, e l' altra di sotto, appiccate per tutto il semicircolo, che formano, & aperte dalla parte della punta del cuore; donde avviene, che 'l sangue, qual per la contrazione del cuore ringorga, solleva queste, e le unisce l' un contro l' altra, come nelle Granocchie, *vedi la fig.* 5.

La figura del cuore è semicircolare, e quasi schiacciata, come una Castagna di mare: egli è posto di schiangio riguardo alla testa, sicche i due lati piani son rivolti alle ganasce interiori: S' incastra egli per la base con l' aorta, con una specie di Ginglimo, avendo dette due parti dell' eminenze, e delle cavità, che si congegnano, *vedi la fig.* 6.

I pareti di tal cuore son molto grossi a proporzione della di lui ampiezza, e le fibre d' una tessitura molto stretta.

Per ben intendere la distribuzione de' vasi in tal pesce, bisogna egli avere qualche cognizione della struttura delle ganasce interiori, che imprendo a disaminare: Fan queste, come ogni un sà, l' uffizio de' polmoni ne' pesci, e sono per così dire

di-

diviſe in due lobi, ciaſcun de' quali è compoſto da quattro foglietti, quaſi poſti di ſchiangio l'uno preſſo dell' altro, ſecondo 'l lor contorno, e ſoſtenuti da quattro archi oſſei: Chiameremo noi primo arco di ciaſun lato quello, che più al cuor ſi avvicina.

La parte conveſſa di detti archi è vota, a forma di grondaja, lungo la quale ſcorrono i vaſi, de' quali ſi parlerà quì appreſſo: Li foglietti ſoſtenuti da detti archi occupano tutto lo ſpazio, che ſi frapone tra la maſcella eſteriore, & interiore; E ſon compoſti di un doppio ordine di lamette oſſee, ovvero barbe: Ciaſcuna di queſte lamine è foggiata a picciola falce, e nel ſuo naſcere ha come un piede, o tallone più groſſo del rimanente incavato al di ſotto a forma di grondaja: Stando queſti in piedi, poſa la ſua eſtremità ſolamente all' orlo dell' arco, cui è attaccato per mezzo della membrana molto denſa, che cinge l' arco: La parte conveſſa di detta lamina è guarnita infino alla punta di filetti, che van diminuendo nella loro lunghezza, a miſura, che ſi accoſtano a detta punta: La parte concava ne ha de' più corti, e n'è veſtita ſino alla metà, *vedi le fig.* 7, *e* 8.

Sono detti filetti ligati tra di loro da tutte due i lati da una membrana oſſea ſottiliſſima, che per lo mezzo le uniſce in tutta quaſi la lor lunghezza; ma poicche l'eſtremità non ſono unite, rappreſentano eſſe i denti di una ſega, *vedi l'iſteſſa fig.* 8.

Si è detto, che ciaſcun foglietto vien compoſto da un doppio ordine di lamine; biſogna aggiugnere, che la parte concava di ciaſcuna di queſte, ſi adatta ſopra la conveſſa di quella, che l'è oppoſta, e che vengon tutte inſieme ligate da una membrana dal loro naſcere, ſino alla metà della

loro

altezza, ove divenendo più groſſa, forma una ſpezie di cordone, al di ſopra del quale è ella attaccata alle lamine, per i capi di altrettante picciole lunette, quanti ſpazj vi ſon tra eſſe: Il rimanente della lamina è libera, e termina in una punta finiſſima, e molto arrendevole, *vedi la fig.* 9.

La baſe di queſte lamine ſu gli orli dell'Archi, facendoſi dall'eſtremità del loro tallone, come ſi è detto nel mezzo di eſſe, rimane un picciol voto, in forma di canal triangolare, che ſi ſtende tutto lungo l'arco, e ſerve ad allogare i vaſi. Vedi la *Fig.* 10.

Sono eſſe lamine ricoperte d'una membrana ſottiliſſima, per ſoſtenere le ramificazioni di tutti i vaſi delle ganaſce interiori, i quali ſcorrono per la grondaja di ciaſcun'arco, e ſono un'arteria, una vena, & un nervo.

Prima di parlare della diſtribuzion dell'arterie, avverto, che la parte dell' aorta, qual naſce dal cuore, e che ha due animelle ſigmoidi, come quelle della Teſtuggine, non è molto ampia, a proporzion di quella, che un poco più ſopra la è; perciocchè toſto ella ſi slarga in modo, che cuopra tutta la baſe del cuore, reſtringendoſi di poi a poco a poco, forma una ſpezie di cono, dalla di cui punta eſce il vaſo, che è la continuazione dell'aorta: L'interiore di quella parte dilatata è ripiena di molte colonnette carnoſe, che van ſempre ſtremando, ſino alla ſommità, e tra le loro baſi vi ſono de' ſpazj, che formano alcune cavità, nelle quali è ricevuto il ſangue, che ricorre; ciocchè rinforza le azioni delle animelle pocanzi dette; e produce l'iſteſſo effetto di quelle, che ſi vedono nella parte muſculoſa dell' aorta della Razza, e della Granocchia. Vedi la *Fig.* 11.

Il canale, che eſce dalla punta del cono dell' aorta, ſcorre tra i due lobi delle ganaſce interiori: Rimpetto al primo pajo d'archi di detti lobi, da ciaſcun ſuo lato ſcomparte groſſo ramo, che ſi ſuddivide ancora in due altri; il primo de' quali ſcorre nella grondaja di queſto primo pajo d'archi; e 'l ſecondo in quella del ſecondo pajo: Queſt' iſteſſo tronco nel ſuo corſo ſi divide ancora in due rami, ciaſcun de' quali và dal lato ſuo al terzo pajo; e più oltre ancora in due altri, che vanno all'ultimo pajo di detti Archi.

Ciaſcuna Arteria, camminando lungo la baſe di ciaſcun foglietto, vi gitta altrettanti paji di rami, quante paja di lamine vi ſono, e ſvaniſce intieramente nell'eſtremità del foglio; Sicche l'aorta, e ſuoi rami non fann'altro cammino, che dal cuore ſino all'eſtremità delle ganaſce interiori, nelle quali finiſcono. Vedi le *Fig.* 12, e 13: E per la diſtribuzione di ciaſcun pajo d'arterie, Vedi le *Fig.* 14, e 15.

Su l'orlo di ciaſcuna lamina, vi è una vena, & ogni vena viene a ſcaricarſi in un tronco, che ſcorre nella grondaja di ciaſcun'Arco, le di cui differenti ramificazioni ſi vedono chiaramente nelle Figure: Uſcendo dette vene dall'eſtremità di ciaſcun'Arco, che riguarda la baſe del cranio, prendono la conſiſtenza di arterie, e vanno a riunirſi due a due, per ciaſcun lato: Quella, per cagion di eſempio, che vien fuori dal quarto Arco, dopo di aver provveduto de' rami, che ſcompartono il ſangue agli organi del ſenſo, al cervello, & a tutte altre parti della teſta; viene ad unirſi con quella del terzo Arco, e così fanno un ſolo ramo, quale dopo di aver fatte due linee di cammino, ſi unisce a quello del lato oppoſto, e formano un tronco, che

ſcor-

ſcorrendo ſotto la baſe del cranio, riceve poco appreſſo da ogni lato un'altro ramo formato dalla riunione delle vene del ſecondo, e del primo pajo d'archi. Queſt'iſteſſo continua il ſuo corſo lungo le vertebre, e diſtribuendo il ſangue a tutte altre parti, eſercita l'uffizio di aorta diſcendente: Queſte ſteſſe vene con l'altra loro eſtremità, che riguarda il principio degli Archi, vengono a ſgorgare in un tronco, che s'imbocca nella conſerva. Vedi le *Fig.* 16, *e* 17.

La conformità, che s'incontra nella ſtruttura de' cuori di queſti animali, ci ha obbligato, a, nell' iſteſſo tempo, deſcriverle.

Prima però di ſpiegarne l'uſo, non ſarà inutile l'avvertire 1, che per Conſerva, non intendo altra coſa, che un tronco di vena formato dall'accorrimento di molte altre, e che tien le veci di vena cava ſuperiore, & inferiore nella Teſtuggine, e nel Carpione; nel Granocchio però altro non vi è, che 'l tronco della vena cava inferiore, che riceve le due aſcellari; e quantunque tal Conſerva, o tronco ſia guarnito di fibre carnoſe, chi oſerà dire, ch'e' non ſia del genere venoſo, come quelle appunto che s'imboccano nelle auricole, e nell'altre cavità del cuore degli Animali, nelle quali ſi oſſervano in tal parte ſimiglianti fibre. 2 La ragione, che mi ave obbligato, ad entrare nel minuto della diſtribuzione delle arterie del Ranocchio, e de' Peſci, è ſtata, che, dovendo confutare il nuovo ſiſtema, convenivami di far vedere, come l' orta deſcendente venga ſempre compoſta da due tronchi, e talvolta da più, come ne' Peſci.

SECONDA PARTE

Uso del Cuore della Teſtuggine, del Granocchio, &c.

NElla deſcrizione, che abbiam fatta della ſtruttura del Cuor della Teſtuggine, ſi è potuto oſſervare, che differiſca ella in molte coſe da quella della maggior parte di altri Animali.

La prima differenza è quella de' ventricoli: Perciocche ſe bene le tre cavità del cuore di detto Animale ſian ſeparate da tramezze, avendo però tra di eſſe apertura di communicazione, non ſono altro, che un ſol ventricolo; quandoche negli Uomini, negli Animali quadrupedi, e negli Uccelli ſe ne avviſano due; perche la tramezza, che fra di eſſi ventricoli è, li divide intieramente: Non poſſon dunque chiamarſi ventricolo deſtro, e ventricolo ſiniſtro le cavità del cuor della Teſtuggine, ſe ſi voglian unir a queſte due parole le idee ordinarie; perciocche, ſe per un verſo ſi rimirino riguardo alle auricole, & al corſo del ſangue venoſo; potrebbe in verità uno eſſer chiamato ventricolo deſtro, e l'altro ſiniſtro; ma ſe riſpetto al naſcere delle arterie; l'iſteſſa cavità, che diceſi ventricolo deſtro, potrebbe eſſere chiamato parimente ventricolo ſiniſtro, naſcendo da queſti l'aorta: Quel che chiamaſi ventricolo ſiniſtro non avrebbe dunque arterie, e quel che terzo ventricolo appellaſi, non avrebbe auricole, nè vene: Locche è contrario alla fabrica del cuor dell'Uomo, & alla maggior parte degli Animali.

La ſeconda differenza avviſaſi nella circola-

zione del ſangue per le cavità del cuore; perciocche nell'Uomo, negli Animali quadrupedi, e negli Uccelli, tutto il ſangue riportato dalla vena cava, paſſa per lo ventricolo deſtro, e di là nell'arteria del polmone; e quel che ritorna da queſto, rientra nel ventricolo ſiniſtro, e di là nell'aorta.

Ma nella Teſtuggine il ſangue, che viene da tutte le parti del corpo, fuorche da quella del polmone, entra nell'auricola deſtra, per la gran conſerva, la quale, in reſtrignendoſi, per vigor delle fibre carnute, di cui è dentro veſtita, lo ſpinge nelle auricole; e poicche l'animella, qual'è nell' imboccatura di detta auricola del cuore, è diſpoſta in maniera, che'l ſangue, qual'urta, ſtrignendoſi, ſcorra da ſiniſtra a deſtra: Egli è coſtante, che in ogni volta, che detta auricola ſi vota, riempia non ſolamente la prima cavità, ma la terza ancora, con cui ſi comunica.

Vi ſono due animelle in forma di palpebre nell'imboccatura di tal conſerva, le quali nella contrazione dell'auricola ſi adattano, e chiudono eſattamente detta apertura, impedendo, che'l ſangue, di cui l'auricola è piena, non ringorghi nella conſerva, coſtrignendolo perciò ad intieramente rifonderſi nel ventricolo del cuore.

Negli Uccelli ſi ritrovano ſimili animelle nell' imboccatura della vena cava nell'auricola; e ne' quatrupedi, in luogo di animelle, ſi oſſervano fra le due vene cave, e nella parte interiore della loro imboccatura alcuni rialti formati da faſcetti di fibre carnoſe, quali di tal maniera ſi ſviluppano intorno a detti vaſi, che vi formano come tanti ſfinteri, abbracciando non ſolamente lo ſpazio delle vene cave, ma l'imboccatura loro ancora, non potendoſi eſſi raccorciare, ſenza ligare, per così dire

det-

dette due vene nell'entrar nell'auricola: Negli Uomini queſti rialti ſon meno oſservabili.

Quindi ſi vede, che tali sfinteri, & animelle anno l'iſteſſo uſo; perciocche, ſiccome le animelle dan luogo al ſangue di entrare dalla conſerva nell' auricola, e ne impediſcono il ritorno; detti sfinteri ancora, rilaſciati, permettono al ſangue delle vene, di riempir l'auricola; quando però ſi ſtringono, chiudono l'apertura di detti vaſi, e reſiſtono al ritorno.

Il ſangue riportato dalla vena del polmone, riempie l'auricola ſiniſtra; nelle picciole Teſtuggini, e negli Uccelli, vi è un'animella carnuta nell' imboccatura di detta vena, che impediſce il ritorno del ſangue; ond'è, che l'auricola ſiniſtra, reſtrignendoſi, và ad empire la ſeconda cavità, per cagion dell'animella, che ſtà nella ſua imboccatura rivolta da deſtra a ſiniſtra.

Tutto 'l ſangue contenuto nella ſeconda cavità, è coſtretto dalla compreſſion del cuore a rientrar nella prima, non avendo ella arterie, alle quali poſſa rifonderlo; nell'iſteſſo tempo, che 'l cuore, ſtrignendoſi pigne il ſangue dalla ſeconda cavità nella prima, egli urta ancora nelli due tronchi dell'aorta quel ſangue, che era contenuto in detta prima cavità, per dividerlo in tutte le parti. In fine qualora la prima cavità ſi vota, il ſangue della terza cavità è parimente ſpinto nell'arteria, che và a' polmoni, e ſi diſtribuiſce in tutta la lor ſoſtanza. Quindi ſi vede, che queſte tre cavità in un' iſteſſo tempo ſi ſcaricano, e concorrono inſieme a ſpignere il ſangue nelle arterie.

L'anello, o sfintero, che ſi oſſerva nel naſcere dell'aorta nelle picciole Teſtuggini, in reſtrignendoſi toſto dopo la contrazion del cuore, fà credere,

che 'l principal di lui uso sia, di accelerare, & accrescere il moto del sangue verso l'estremità.

Nelle Granocchie, e'n molti altri Pesci occupa detto anello una considerabil parte dell'aorta; e dà luogo a giudicare quest'istesso, cioè, che spinga, in restringendosi, con maggior forza il sangue per tutte le parti del corpo; siccome la gran quantità delle animelle in detta parte dell'aorta allogate, fan credere, che sien destinate, per impedire il ringorgamento.

Si osserva una terza differenza intorno alla maniera, come il sangue si mescoli nelle cavità del cuore. Nell'Uomo tutto 'l sangue, che è scevero delle sue parti attive, entra nel destro ventricolo, per esser menato di là ne' polmoni, ove riceve tutte le preparazioni necessarie ad animare, & avvivare le di lei parti; donde poi si rifonde al ventricolo sinistro, e nell'aorta, che lo scomparte per tutto 'l corpo.

Nella Testuggine per ogni circolazione passa nel polmone un poco più del terzo del di lui sangue, ove riceve le stesse necessarie preparazioni per suo' usi; e'l sangue, che vi si porta è principalmente quello, che si contiene nella terza cavità, quale è quasi che puramente venoso. L'altra porzione del sangue, nelle vene nella prima cavità riposto, si mescola con quel della seconda cavità, quell' istesso, che è ritornato dal polmone, e per tal mescolanza, viene egli a poco a poco ad essere fornito di parti attive, delle quali il sangue della prima si era provveduto nel polmone, quanto portava 'l bisogno dell'Animale; così tutto quel che ritorna da' polmoni, s'intride nelle cavità del cuor della Testuggine con quel delle vene: Nel ventricolo del cuor dell'Uomo però non si fà tal mescolanza,

pas-

paſſando tutto 'l ſangue, che ritorna da' polmoni, dal ventricoſo ſiniſtro all'aorta.

Facciam quì ancora alcune rifleſſioni, perche meglio ſi ſentano le differenze, che corrono tra 'l cuor della Teſtuggine, e quel degli altri Animali anzidetti.

Tre coſe ſtabiliſcono particolarmente queſte differenze: La prima è la comunicazione delle tre cavità: La ſeconda, che l'aorta tragga la ſua origine dalla cavità deſtra: e la terza, che la ſiniſtra, non abbia arterie.

Per ben'iſcoprir la ragione di tali differenze, biſogna avvertire, che'l corpo dell'Uomo, e degli altri ſudetti animali ſoffrono un diſſipamento, e perdita conſiderabiliſſima di ſuſtanza in tutte le funzioni, che vigilando fanno, e per lo moto celere del ſangue, e de' ſpiriti: Qual perdita, non può baſtantemente ripararſi, ſe tutto'l ſangue ſcaricato dalle due vene cave nel ventricolo deſtro, non giri per i polmoni, da' quali ſi renda al ventricolo ſiniſtro, e da queſto all'aorta; perciocche ne'polmoni l'aere comunica al ſangue le parti attive, penetranti sì, che 'l calore, la fluidezza, e la formentazione quindi dipendano; per queſta meſcolanza iſteſſa è reſo egli adatto a nutricare, & in girando per lo cervello, a ſomminiſtrare a queſto parti vive, e ſottili, che diciam ſpiriti animali, & a ſervire in fine per tutti gli altri uſi.

Non deve dunque ſorprenderci, ſe l'Uomo, (che ha biſogno di abbondevoliſſimo nutrimento, e di prodigiola quantità di ſpiriti da rifonderli a tante, e sì differenti ſenſazioni, & a tanti moti, che vegliando fanſi, quali ſono e violenti, e di lunga durata), abbia parimente biſogno, che tutto 'l ſangue ſomminiſtrato dall'una, e dall'altra vena

cava, circoli per i polmoni; e che basti alla Testuggine, qual tutto Inverno riposando agghiadata mena, e che può per più mesi vivere nel più gran calor della State, ritenuta in un vaso, senza nutrimento alcuno, che ha moti molto lenti, e pulsazion di cuore ben rare, e che quasi nulla di se svapora: Basti, io dico, che 'l terzo del sangue, qual' esce dal cuore, vada al polmone, per ricevere ivi le preparazioni necessarie alla vita dell'Animale, e che detta porzion di sangue si rimescoli con quello, che deve essere spinto dall'aorta in tutte le parti del corpo. Nelle Granocchie le due vene del polmone si scaricano nell'auricola: Nelle Salamandre, elle si votano nella vena cava inferiore vicino alla imboccatura di questa nel cuore; così in tutti detti Animali si fà la mescolanza, prima, che 'l sangue entri nel cuore; ma nella Testuggine, ne' Serpenti, e nelle Vipere, le due vene del polmone si scaricano nella seconda cavità, facendoli tal mescolanza nel cuor istesso. Può dunque dirsi essere stato necessario, che dette cavità avessero tal comunicazione, perche 'l sangue, che rivien da' polmoni s' intridesse con quello delle vene, e che l' aorta avesse dovuta sorgere dalla prima cavità, luogo appunto, ove tal mescolanza fassi; perciocche dovea ella distribuire il sangue impregnato di dette parti attive a tutto'l corpo. Quantunque i pesci abbiano molta simiglianza con questi Animali; la circolazione però in altra maniera addiviene; poicche'l sangue, qual dal cuore esce per ogni pulsazione, si scomparte nelle ganalce interiori, per numero infinito di picciole arterie, quali vestono la superficie di tutte le lamine, dalle quali sono elle composte; e le vene, quali riportano detto sangue, lo distribuiscono a tutte le parti a simiglianza di

arte-

arterie. La ragion di queſta differenza è, che la picciola quantità d'aere, qual ſi contiene tra le parti dell'acqua, donde difficilmente, e per la compreſſione, che tra le lamine delle ganaſce interiori riceve, ei ſi divide, deve adattarſi ad una gran ſuperficie di ſangue, per baſtantemente provvedere di particelle attive al biſogno di detti Animali. Più a lungo in altra Memoria ſi diſſaminerà la circolazion del ſangue ne' peſci, in parlando della loro reſpirazione.

Non rimane altro, che a vedere, perche nelle Teſtuggini l'aorta ſia compoſta di due tronchi.

Quantunque le tre cavità del cuore nella Teſtuggine debbano eſſer conſiderate come un ſol ventricolo, pur tuttavia convien credere, che tutto 'l ſangue, quale dalla vena cava, e vena di polmoni è ivi portato, non ſiavi eſattamente meſcolato, impedendo la perfetta meſcolanza quelle ſpecie di tramezze, che diſtinguono dette cavità: Il ſangue ancora, che vien dal polmone, votandoſi per la contrazion del cuore in quella cavità, donde le aorte naſcono, è veriſimilmente determinato a riempir queſti vaſi, e ſopra ogn'altro l'aorta aſcendente, la di cui apertura è più larga, e più eſpoſta alla direzione di queſto ſangue ravvivato; vedeſi perciò, che ella ſia quella, che lo ſomminiſtra alla teſta, & alle altre parti ſuperiori, dove è maggiore il biſogno di abbondevoli parti attive; ma l'arteria del polmone, prendendo l'origin ſua dalla terza cavità, non ha potuto riempirſi di altro ſangue, che del quaſi venoſo della prima; adduce perciò in detto viſcere, un ſangue privo di parti attive, delle quali deve provvederſi.

PARTE TERZA.

Critica del nuovo ſiſtema.

LA noſtra deſcrizion del cuor della Teſtuggine, ſi ritroverà un poco differente da quella, che l'Autor del nuovo ſiſtema ha data al Pubblico, & egli non ſi accorderà con noi intorno agli uſi, a' quali deſtiniamo le parti oſſervate nel cuore di detto Animale; ma riguardo alla ſtruttura, la quiſtione è di fatto, appoggiata ſopra la ſezione eſatta, che ne abbiam fatta; quanto all'uſo, noi più preciſamente lo ſtabiliremo, in diſaminando il nuovo ſiſtema.

Perche non poſſa dirſi, che io calunnj l'Autore, o sù de' fatti, che reca, o sù le conſeguenze, che deduce; ſeguirò la diſamina del ſuo ſiſtema, appunto, come l'ha egli ſteſſo inſerito nelle Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Anno 1692. in queſti termini.

Primieramente ave egli avviſato, *che nel cuor di detto Animale vi ſian tre ventricoli, uno a deſtra, l' altro a ſiniſtra, e 'l terzo nel mezzo della baſe del cuore, ma più in avanti delli due altri.*

Secondamente, *che 'l ventricolo deſtro del cuore ſia ſeparato dal ſiniſtro da una chiuſura carnoſa, e ſpugnoſa, in mezzo alla quale vi ſia un doccio ovale, ſimile a quello, che s'incontra nel Feto tra la vena cava, e la vena del polmone. Che nell' imboccatura di queſto doccio vi ſian due animelle, una dalla parte del ventricolo deſtro, e l'altra da quella del ventricolo ſiniſtro, ſenzache però eſſe im-*

pe-

pediſcano la comunicazione di detti due ventricoli.

Terzamente, *che 'l ventricolo deſtro ſi comunichi ancora con quello di mezzo, per un' altro doccio del diametro di quattro linee. Riceva parimente la vena cava, e naſca da lui l'Aorta, & un' arteria, che tien luogo di canal di comunicazione, qual ſi oſſerva nel Feto tra l'Aorta deſcendente, e l'arteria del polmone, ma nella Teſtuggine queſta arteria di comunicazione non ſi riuniſce all'Aorta, che nel ventre.*

Quartamente, *che 'l ventricolo di mezzo non riceva alcuna vena, ſorgendo ſolamente da lui l'arteria del polmone: allo 'ncontro il ventricolo ſiniſtro riceva la vena del polmone, ſenzachè arteria alcuna da lui naſca.*

Quintamente, *che 'l ventricolo ſiniſtro del cuore non abbia parimente arteria alcuna, che poſſa portar via il ſangue, qual dalla vena del polmone li viene; e per conſeguenza neceſſariamente li convenga, che 'l ſangue, qual da detta vena ſi conduce nel ventricolo ſiniſtro del cuore, paſſi per lo doccio ovale nel ventricolo deſtro, malgrado le due animelle, che ſono nella di lui imboccatura.*

Seſtamente, *che vi ſia perciò luogo di credere, che nel Feto una porzion del ſangue, che viene al ventricolo ſiniſtro del cuore per la vena del polmone, ſi rifonda parimente nella vena cava, non oſtantino le animelle, che ſono nell' entrata di detto doccio, per paſſar nel ventricolo deſtro del cuore, ſenza entrar nel ventricolo ſiniſtro: Perciocchè non differendo il doccio ovale della Teſtuggine da quello del Feto in altro, che nella ſituazione, e direttamente corriſpondendo alla vena del polmone nell' una, e n altro, e vi ha tutta l'apparenza, che l'uſo ſia uguale nel Feto, come nella Teſtuggine.*

* Que-

* Questo Autor dunque pretende, che 'l cammino, qual fà la comunicazione della seconda cavità del Cuore della Testuggine con la prima, possa tener luogo del doccio ovale del Feto; e che l' Aorta, qual chiamiam noi discendente, possa tener luogo del canale arteriale.

† Rispetto alla prima conformità pretesa, egli è evidente.

1. Che la situazione, e la struttura di queste due aperture siano differentissime; poicche quella del Cuor della Testuggine, che si tiene per doccio ovale, è al di dentro del Cuore, & in fatti non è altro, che una mancanza della tramezza, che divide le due prime cavità; quando che il doccio ovale del Feto è intieramente fuori del cuore, posto all' imboccatura della vena cava inferiore, su 'l lato destro del tronco della vena del polmone.

2. Il doccio ovale del Feto è sì fattamente disposto, che un animella l'apra, e chiuda. Or questo appunto non si osserva nella strada di comunicazione della Testuggine, poicche le due valvole, che sono al di sopra, non servono ad aprire, e chiudere detta strada, ma sì ben destinate unicamente sono, a far passare il sangue dalle auricole nel cuore, & ad impedirne il ritorno; poicche dette animelle abbassate, lasciano sempre tra di esse, e la Tramezza un passaggio da una cavità all' altra.

L'uso del doccio ovale nel Feto, e quello della buca del Cuore della Testuggine, è parimente differentissimo.

Quello del Feto fà libero il passaggio alla miglior parte del sangue della vena cava inferiore nel tron-

* *Nel* 1. *& ult. art.*

† *Nel* 2. *& ult. art.*

tronco della vena del polmone, discaricando perciò non solamente il polmone, ma facendo passare il sangue dalla Madre nel sinistro ventricolo del Feto, per animare, e ravvivar quelche ritorna dal polmone, e dal rimanente del corpo, ove per mancanza delle respirazioni, non ha potuta provvedersi di parti attive, che l'aere avrebbe dovuto somministrarli. L'apertura della comunicazione del Cuore della Testuggine serve a far passare il sangue dalla seconda cavità nella prima, e ben lungi discaricare i polmoni, contribuisce al contrario a maggiormente riempirli; perciocche passando più sangue nella prima cavità, più ne entra nella terza, qual' è una continuazione di essa, e nascendo quindi l'arteria del polmone, questa in conseguenza ne riceve di vantaggio.

3. Nel Feto il sangue, che ritorna dal polmone, non è egli quello che anima, e ravviva tutta la rimanente massa, ma unicamente quel della Madre, che passa per lo doccio ovale.

Nella Testuggine allo 'ncontro il sangue, che si tragitta per l'apertura di comunicazione, qual si è voluta dir doccio ovale, ritorna da polmoni nel cuore, e serve a ravvivare tutto il rimanente della massa.

Quest' Autore pretende, che l'una, e l'altra buca corrispondano direttamente alla vena del polmone *; ma l'esperienza fà vedere, che nella Testuggine abbia ben ella comunicazione con la seconda, e con la prima cavità; ma che non possa avere alcuna corrispondenza con la vena del polmone, se non se per lo mezzo dell'auricola sinistra, l'animella frattanto, che stà nella sua entrata, non permette, che porzion di quello, che una

vol.

* *Vedi il fin. dell' ult. art.*

volta è caduto, e piombato nella ſeconda cavità, ripaſſi in detta auricola.

Aggiunge egli una pruova più convincente della ſimiglianza, che pretende eſſervi tra gli uſi di queſte due buche *, dicendo, che la cavità ſiniſtra del Cuore della Teſtuggine non abbia alcuna Arteria, qual poſſa ricondurre il ſangue, che ella riceve dalla vena del polmone, e che biſogna per conſequenza neceſſariamente, che il recatovi da detta vena nella cavità ſiniſtra, paſſi per la doccia di comunicazione; e noi glie l'accordiamo; ma che queſto facciaſi, malgrado le due valvole, che pretende eſſere nella ſua imboccatura, non ha del veriſimile; perciocche elle ſono allora ſollevate, quanto ſi poſſan mai fare dal ſangue, che il cuore da baſſo ſpigne in alto, & intrude nelle arterie; e che perciò laſcino libero il paſſaggio; quando che l'animella del doccio ovale del feto, fà ben, che 'l ſangue facilmente paſſi dalla vena cava inferiore alla vena del polmone; mà ne impediſce aſſolutamente il ritorno.

Reſta preſentemente a diſaminarſi, ſe nella Teſtuggine il ramo dell'Aorta, che io chiamo deſcendente, poſſa aver l'iſteſſo uſo, che ha il canale arteriale del Feto.

Si pretende, che differiſca ſolamente, perciocche non ſi riuniſca all'altro ramo dell' Aorta, che nel ventre; egli però è facile di far vedere, che la fabrica, e l'uſo del canale arteriale del Feto, ſono intieramente differenti da que' di queſt' arteria.

Poicche 1 nel Feto il canale arteriale prende l'origin ſua dall' arteria del polmone, e mette capo nell'Aorta deſcendente.

Nella Teſtuggine queſto creduto canale di comu-

* *Vedi il 5. art.*

municazione forge dalla prima cavità del cuore, nè ha comunicazione alcuna col tronco, nè co' tronchi de' rami dell'arteria del polmone.

2 Il canale arteriale del Feto ſerve a ſcemare a' polmoni il peſo, in facendo paſſare la miglior parte del ſangue dall' arteria del polmone nell' Aorta deſcendente.

Il ramo dell' Aorta, che ſi vuol mettere in agguaglio a detto canale, riceve il ſangue, che e' contiene dalla prima cavità del Cuore; e lo diſtribuiſce principalmente alle parti deſtinate per nutrirle; ſicche in conſequenza niente contribuiſce a diſcaricare i polmoni: Biſogna dunque conſiderare i due rami dell'Aorta della Teſtuggine, come due Fiumi, che da un iſteſſa ſorgiva eſcono, e che dopo di aver ſomminiſtrato 'l ſangue, l'uno alle parti ſuperiori, e l'altro a quelle della nutritura, vanno a riunirſi, per formare un ſolo canale, che ſi ſcomparte alle altre parti del baſſo ventre. Tutta dunque la raſſomiglianza è fondata ſopra la comunicazione tra queſti due rami; ma niente ella giova, per iſtabilire una tal comparazione. Quello ramo infine di comunicazione ſi oſſerva nelle Granocchie, nelle Salamandre, & in molti altri animali, che anno il Cuore di un ſol ventricolo, con una Aorta, riſpetto a' quali in conſequenza tal paragone non deve farſi.

E' difficile il comprendere, come un Notomico addeſtrato, che ha preteſo deſcriverci minutamente il Cuor della Teſtuggine, sù di cui volea fondar il ſuo ſiſtema, abbia traſandato d far menzione delle ſue auricole, quali ha creduto, o voluto far credere, che inutilmente teneſſero le animelle nella loro imboccatura al doccio di comunicazione, una nella parte del ventricolo deſtro, e l'al-

l'altra nel ſiniſtro, e che non impediſſero punto la comunicazione reciproca de' due ventricoli.

Intanto egli è fermo, che queſte animelle non abbiano alcuna relazione a detto doccio, ne alle cavità del cuore; ond'è, che non deve ſorprenderci, ſe non impediſcano di paſſare il ſangue da una cavità all' altra: Ma nella contrazion del cuore, eſſendo eſſe animelle ſollevate, chiudono esattamente all' iſteſſo ſangue l' entrata nelle auricole.

Per ſentir con l' Autor del ſiſtema, biſognarebbe tenere in niun conto la natura, e credere, che contro tutte le regole della ſua ſaggia economia abbia ella fabricate due animelle inutili, che niuna funzione nel luogo, ove l' ha ella piantate, facciano; ma come in tale occaſione ha potuto obbliarle ella, che fà di queſte picciole Machine in tante maniere uſo, e che per mezzo di eſſe agevola con tanto vantaggio lo ſcompartimento de' liquori ne' corpi degli Animali?

Queſto primo errore ha fatto cadere il Signor M. in un'altro. Ha egli raziocinato dell' animella del doccio ovale, dalle due animelle della buca della Teſtuggine; e dopo di eſſerſi perſuaſo, che poteàn queſte eſſere sforzate, non ha fatto riparo a ſupponere, che l' altra potea pur eſſerla: Falſa conſequenza dedotta da falſo principio; percioccheegli è pur chiaro, che le animelle delle auricole del Cuor della Teſtuggine, quale fan libera l'entrata al ſangue nel cuor iſteſſo, ne impediſcano il ritorno; come egli è coſtante, che l'animella del doccio ovale del Feto ſia poſta in guiſa, da donar libero il paſſo al ſangue della vena cava nell' auricola ſiniſtra del cuore, & a chiuderlo al di lui ritorno.

La terza ſorgiva d' errore, per l' Autor del

ſiſtema, ſi è l' equivoco preſo, allorache egli ha dato il nome di ventricoli alle cavità del cuore della Teſtuggine, quali ho io ſtimato dover diſtinguere col ſolo nome di prima, ſeconda, e terza cavità; ma perche egli è di accordo, che detti preteſi ventricoli tra di loro ſi comunichino; doveva riguardarli come un ſolo, e non già ragionarvici, come ſe tre differenti foſſero così diſtinti, e ſeperati fra di eſſi, come ſono i due del Cuor dell'Uomo. Queſte tre cavità del Cuor della Teſtuggine ſono in fatti un ſol ventricolo, poco differente da quello del cuor de' peſci, e delle Granocchie, e le tre arterie, che a dette tre cavità corriſpondono, anno inſieme nella Teſtuggine l' iſteſſo uſo, che l'arteria del cuore di queſti altri animali, qual ſi è il diſtribuire il ſangue nell' iſteſſo tempo al polmone, & a tutte le altre parti del corpo.

Per formar diſtinta idea di tal fatto, convien conſiderare, che 'l Cuor della Teſtuggine faccia l' iſteſſo in queſto animale, di quelche nell' Uomo fa il ventricolo ſiniſtro, con una differenza, che nell' Uomo il ſangue del ventricolo ſiniſtro ſi diſtribuiſce a tutte le parti del corpo, fuorche à polmoni; nella Teſtuggine le vene cave, e le vene del polmone ſi diſcaricano in detto unico ventricolo, e 'l ſangue eſſendoſi ivi intriſo, ſi ſcomparte dall'Aorta ne' polmoni, & in tutte le altre parti del corpo dell' Animale. Ho detto dall' Aorta, perciocche dobbiam noi riguardare le tre arterie, che ſorgono dal Cuor della Teſtuggine, come derivanti da un'iſteſſo tronco, poicche eſcono dall' iſteſſa ſorgiva, cioè da un iſteſſo ventricolo; e come nelle Granocchie, nelle Salamandre &c. le arterie de polmoni ſono rami dell'Aorta, egli è a

un

un da presso l' istesso nelle Testuggini, con tal differenza, che nelle Testuggini, e nelle Vipere questa arteria trae immediatamente dal cuore il suo sangue, ma nelle Granocchie lo riceve dall'Aorta. Perche l' idea delle cavità del cuor della Testuggine, e delle tre arterie, che ne sorgono, non rechi imbarazzo, può riandarsi quello sopratutto, che io ho già spiegato intorno all' uso di tali parti.

Da quanto si è detto, è facile il conoscere, che l'Autor del sistema molto inutilmente si affatichi a rinvenire nel cuor di detti Animali un doccio ovale, & un canale di comunicazione. Avrebbe scemato 'l suo affanno, se avesse considerato, che detti condotti siano necessarj solamente al Feto Umano, & a quegli Animali, il di cui cuore si rassomiglia a quel dell' Uomo: Avrebbe veduta la differenza, che vi ha, tra la circolazione, che si fà nel Feto, e quella che nella Testuggine, da non mettersi in confronto, per le due svariate, & opposte maniere di circolare. Nell'Uomo il sangue riportato dall' una, e dall' altra vena cava, è costretto a girar tutto 'ntiero per lo polmone, come si è veduto; e questa è una delle ragioni, per le quali il cuor dell' Uomo ha dovuto avere due ventricoli, & i polmoni essere così allogati.

Rispetto però al Feto Umano, che non respira affatto, mentre che stà nel seno della Madre, se 'l sangue somministrato dalle due vene cave andasse a girar per polmoni, l' esporrebbe ad accidenti mortali; è dunque convenuto, che la natura provedesse all' allegiamento de' polmoni, per vie particolari; Onde è, che ha formato ella un modo col doccio ovale, e col canale di Botal. Nelle

Te-

Teſtuggini, e nelle vipere, o prima, o dopo il loro naſcimento, non ha ella avuto biſogno di tali ripari, perciocche tutto 'l ſangue riportato dalle vene cave di detti Animali, non gira pe' polmoni: Quella picciola porzion di ſangue, che baſta a dette parti, vien portata da alcuni rami dell' Aorta, che provvede tutto il corpo di ſangue. Avrebbe dunque la natura nelle Teſtuggini nelle Vipere e nelle Granocchie formati docci, da ſcemar il peſo a' polmoni inutilmente.

Se l' Autor del ſiſtema in tal occaſione fuſſe ricorſo al metodo, che tanto ha conferito a mettere in chiaro la ſtruttura, e l'uſo delle parti del corpo, vò dire alla Notomia comparata; ſe egli ſi aveſſe preſa la briga di eſaminare il Cuore, e le parti della reſpirazione nelle Granocchie, nelle Vipere, e ne' peſci, ſon ſicuro, che non ſi ſarebbe ingannato sù 'l vero uſo del doccio ovale nel Feto.

Avrebbe veduto in tutti queſti Animali, che la parte del ſangue imbevuta di particelle attive dell'aria, s'intrida inceſſantemente col ſangue, che entra nel Cuore, o che vi è entrato per animarlo, e ravvivarlo; e che, eſſendo cosi meſcolato, venga egli diſtribuito per l'aorta in tutte le parti del corpo.

Il temperamento del Feto nel ſen materno niente differiſce da quello di queſti animali; poicche per difetto di reſpirazione il ſuo polſo è lento, e debole, il calor dolce, e temperato, il ſangue mucilaginoſo, come tutti gli altri liquori contenuti ne' ſuo' vaſi: I movimenti ſon pochi, poche le ſenſazioni, viene aſſorto in una ſpezie di ſonno, & in un'ripoſo, in cui tutto concorre a darli un pronto accreſcimento.

In queſto ſtato, picciola quantità di parti at-

tive di aere basta, per animare, e ravvivar il suo sangue, come nella Testuggine, e negli altri Animali di simil sorte; e poicche egli non può ricevere dette parti d' aere per mezzo della propria respirazione, bisogna, che le prenda da quella della Madre.

Le son dunque, col sugo nutrichevole, che ella le somministra, portate dette parti attive, le quali devono per consequenza penetrare, & animare il sangue, che và al cuore, e che deve essere scompartito incessantemente a tutte le parti.

A questo appunto son destinate il ventricolo sinistro, e l'Aorta. E' convenuto dunque dilungar la vena umbilicale fino all'entrata di tal ventricolo: Locchè si è fatto, per mezzo del canal venoso, e del doccio ovale.

L'Autor del sistema consente, che il preteso doccio ovale della Testuggine sia succhiato, per dare luogo al sangue, che ritorna dal polmone, di prendere il cammino dell' Aorta; perche vuol egli dunque abbandonar questo sentimento nella quistione della circolazion del sangue nel Feto? Tutta l'economia, e la struttura delle parti del cuore, e della respirazione, l'inviterebbero a seguirla; perche in fine ha egli a dubitare, che 'l sangue, qual ritorna dal polmon della Madre, contenuto nella vena ombilicale, non debba parimente prendere il cammino dell' Aorta, per la più spedita via, e più corta, cioè per lo canal venoso, e doccio ovale?

Io non sò, se l'Autor del nuovo sistema si arrenderà a ragioni, che sì evidenti mi pajono; ma posso io ben compromettermi, che per molta inclinazione, qual si abbia alle nuove scoperte, Persona non si avvaccierà, a seguire il suo sentimento;

so-

ſopratutto quando vedrà, che per iſtabilirlo, e' biſogna dare al doccio di comunicazione della Teſtuggine due animelle inutili; che e' tolga al doccio ovale del Feto l'animella, che l'appartiene; che atterri affatto l'uſo di quelle del cuore, chiamate Triglochines, ſoſtenendo, che la forza movente delle auricole, unita a quella de' ventricoli, coſpirino a pignere il ſangue nelle arterie; che deſtrugga aſſolutamente l'unico mezzo, che vi è per formar giudizio della forza di un muſcolo, ſoſtenendo, che 'l ventricolo deſtro ſia ugualmente forte, che 'l ſiniſtro; quantunque ſia coſtante, che i pareti di queſt' ultimo, per eſſer compoſti di maggior numero di fibre, ſiano più groſſi, & abbiano perciò molta maggior forza.

Non vi ſarà, per dirla in una fiata, chi poſſa accordare ferma ſodezza a tal ſiſtema; che convien appoggiare ſenza meno ſopra a' principj, o falſi, o donde falſe conſequenze ſi traggano, perciocche nell' applicazion di eſſe non ſi mettono in agguaglio tutte le circoſtanze; come avviene allora, che diſaminando le capacità de' vaſi, ſe ne deducano concluſioni, ſenza rimirar le forze con le reſiſtenze; o quando falſamente ſi ſuppongano uguaglianze di forze, e di reſiſtenze; e ſi conchiuda, ſenza aver riguardo alla capacità de' vaſi. Ma tutte queſte preciſioni ſi appartengono al Trattato della circolazione del ſangue nel Feto, che fra non molto vedrà il Pubblico.

SPIEGAMENTO DELLE FIGURE.

DEL CUOR DELLA TESTUGGINE.

I. FIGURA.

RAppresenta ella il cuor rinchiuso nel suo Pericardio, e serve unicamente a far vedere la capacità di esso, rispetto all' ampiezza del cuore. Tutto quel che si vede per traverso, sarà spiegato nella seguente figura.

II. FIGURA.

Ella rappresenta il cuore, sue auricole, e suoi vasi nella grandezza lor naturale; e vi si è unita una porzione della Trachea, e de' bronchi, riguardo avendo alle arterie, & alle vene del polmone.

A La gran Conserva formata dal concorrimento delle vene seguenti.
La vena Cava inferiore.
C L'Ascellare destra.
D La Jugulare dell' istesso lato.
E Una vena, che porta il sangue dalla parte sinistra del fegato.
F L'Ascellare sinistra.
G La Jugulare dell'istesso lato.
HH Due vene, che escono da due piccioli lobi mezzani.
I Il Cuore.
K L'Auricola destra.

L La ſiniſtra.
M L'Arteria del polmone.
N Il tronco dell' Aorta, che io chiamo diſcendente; dietro di queſti due vaſi è naſcoſta quella, che chiamo Aorta aſcendente.
O La Gruccia dell' Aorta aſcendente.
P Ramo che eſce dal ſuo tronco poco prima di far la gruccia: Egli ſi divide per ciaſcun de' ſuo' lati in due altri, che ſono.
Q L'Aſcellare deſtra.
R La Carotide dell' iſteſſo lato.
S L'Aſcellare ſiniſtra.
T La Carotide dell' iſteſſo lato.
b b Due picciole Arterie, che eſcono dalle Carotidi, e ſi diſtribuiſcono in una glandula, che occupa lo ſpazio, quale laſciano tra di eſſe.
V L'Aorta aſcendente, quale, dopo di aver fatta gruccia, cala nel baſſo ventre, per unirſi all'Aorta del manco lato.
X La Gruccia dell'Aorta aſcendente.
Y L'iſteſſo vaſo, quale dopo di eſſere calato ſotto del ventricolo, divide da ſe.
d Il ramo, che fà l'uffizio di Celiaca, &
e Quello, che ſerve per la Meſenterica.
Z Luogo, ove le due Aorte ſi riuniſcono.
2 Luogo, ove ſi divide l'arteria del polmone.
3 La Gruccia deſtra di tal vaſo, che paſſa dietro i due tronchi dell'Aorta, la quale è rinchiuſa ſotto la gruccia dell'Aorta aſcendente.
4 Il vaſo iſteſſo, che cala per lo lato eſteriore del bronco, nell'impiantarſi in *e* nel polmone.
5 La Gruccia ſiniſtra dell' arteria del polmone poſta ſotto quella dell'Aorta diſcendente.
6 L'iſteſſo vaſo, che ſcende al polmone ſiniſtro.
7 7 Le vene del polmone, che rimontano nella parte interiore de' Bronchi.

III. FIGURA.

Rappreſenta ella il Cuore di una picciola Teſtuggine di Terra nella ſua natural grandezza, per dimoſtrar tre coſe, che non ſi ritrovano in quello della gran Teſtuggine: Le due prime ſono in queſta figura, e la terza particolarità, ſi rappreſenta in altra picciola, che ho poſta a fianchi di queſta.

A Il Cuore.

B B Le Auricole di eſſo.

C C Le Arterie con le loro gruccie.

D Un anello di fibre carnoſe, che abbraccia nell' uſcir dal cuore dette Arterie.

E Un ligamento, qual ſi tramanda dalla punta del Cuore, e ſi appicca al fondo del pericardio.

F Picciola glandula poſta fra le Carotidi.

La picciola figura, che l'è a' fianchi, rappreſenta le due auricole da alto a baſſo tagliate, per far vedere l'imboccatura di ciaſcuna conſerva, con le loro animelle.

A Il Cuore.

B B Le Auricole aperte.

C C Le Animelle, che ſono all'imboccatura della gran Conſerva.

D L'Animella in forma lunare, che ſtà all'imboccatura della picciola Conſerva, che è appunto la terza particolarità contenuta nella picciola Teſtuggine di Terra.

E Tramezza, che divide le Auricole.

IV. FIGURA.

Rappreſenta queſta le Conſerve, e le Vene, che le formano: Rappreſenta ancora le Arterie: Il tutto oſſervato per lo guſcio di ſopra, cioè nell' at-

atto del camminar dell' Animale.

A L'Auricola deſtra.
B La ſiniſtra.
C La gran Conſerva.
D La vena Cava inferiore.
E L'Aſcellare deſtra.
F La vena, che riporta il ſangue dalla parte ſiniſtra del fegato.
G L'Aſcellare ſiniſtra.
H Luogo, ove la gran Conſerva s' impianta nell' auricola deſtra.
I I Le due vene del polmone.
K Loro Conſerva.
L Luogo, ove s'imboca nell' auricola ſiniſtra.
M Tronco dell' Aorta aſcendente, che non ſi vedeva nelle precedenti figure; quali rappreſentando l' Animal rivoltato; veniva egli occupato dalle due arterie.

La rimanente diſtribuzion de' vaſi ſi è deſcritta nella ſeconda Figura.

V. FIGURA.

Rappreſenta queſta ancora la Conſerva picciola, e grande.

A La Conſerva grande.
B Sua unione con l'Auricola deſtra.
C L'imboccatura della picciola Conſerva aperta.

VI. FIGURA.

Rappreſenta ella la gran Conſerva ignuda, e non vi ſi ravviſa coſa di nuovo, fuorche

A La figura della ſua imboccatura, &
B L'intruſione della vena Coronaria.

VII. FIGURA.

Rappresenta questa l'istessa Conserva aperta, per far vedere le fibre carnose, di cui la parte interna è vestita.

VIII. FIGURA.

Ella rappresenta la picciola Conserva formata dal concorso delle vene del polmone, e la sua imboccatura.

IX. FIGURA.

Rappresenta questa le tre Arterie già descritte, tagliate sù la base del Cuore, per far vedere il nascimento di esse, e l'unione.

A L'Aorta ascendente.
B La discendente.
C L'Arteria del polmone.

X. FIGURA.

Rappresenta essa il cuore sù l'Auricole rivoltato, perche si osservi la distribuzione della vena Coronaria.

A Il Cuore.
B B Le sue Auricole.
C Il tronco della Vena Coronaria.
D Sua intrusione nella gran Conserva.
E E Suo diramamento.

XI. FIGURA.

Rappresenta questa il Cuore, da cui sù 'l loro nascere si son tagliate le tre Arterie con le sue auricole gonfiate; Serve ella principalmente, per dimostrare, come in restrignendoli ciascuna auricola, faccia una specie di Canale, che s' imboc-

bocca con le cavità del Cuore: Fà vedere ancora l'origine dell'arteria Coronaria.

A Il Cuore.

B B B Le ſue tre Arterie tagliate.

C C Le Auricole gonfiate.

D D Luogo, ove eſſe ſi reſtringono, e dove fan Canale.

E L'origine dell'arteria Coronaria, qual' eſce dal tronco dell' Aorta aſcendente immediatamente sù la baſe del Cuore.

XII. FIGURA.

Rappreſenta queſta il Cuore nell'iſteſſa veduta, l'orine delle auricole, e l'apertura loro nel Cuore con la Tramezza, quale è piegata, poicche rappreſentandoſi di fronte, non ſi vede affatto.

XIII. FIGURA.

Rappreſenta ella le Auricole, dalle quali ſe n'è tolta una porzione, per farne vedere la teſſitura interiore, la Tramezza, che le divide, e l'animella, che ſtà all'imboccatura della gran Conferva. Rappreſenta ancora il cuore, da cui ſe ne ſon tolte tre porzioni, una dal lato deſtro per far vedere la terza cavità, e ſuo doccio di comunicazione con la prima; l'altra dal lato manco, per iſcovrire la ſeconda cavità: Si vede nell' iſteſſo tempo per queſti due tagli la differente groſſezza de' pareti di queſte iſteſſe cavità: La terza porzione ſi è tolta dalla baſe del Cuore, per dimoſtrare, quanto è poſſibile, il ſito delle animelle delle auricole, le fibre carnoſe che la compongono, e l'appiccamento alla loro tramezza nel mezzo di dette Animelle.

A Auricola deſtra.

BB Le due animelle in forma di palpebre, che ſtanno all' imboccatura della gran Conſerva, che diſtintamente ſi vedono ſopra di queſta figura a parte BB.

C Tramezza, che divide le Auricole.

D L'imboccatura della picciola Conſerva.

E Il Cuore.

F La terza Cavità.

G Doccio di ſua comunicazione con la prima.

H Seconda cavità.

II Le due animelle dell' Auricola: Che più diſtinte poſſono vederſi ſotto a detta figura sù l' iſteſſe lettere.

XIV. FIGURA.

Rappreſenta la terza cavità del Cuore, e l'arteria del polmone, dalla quale ſi è ſcemata una metà dall'origin ſua ſino al luogo della ſua diviſione.

A Il Cuore.

B La terza cavità aperta.

C L'Arteria del polmone, che s'imbocca immediatamente in detta cavità.

D Una delle due animelle Sigmoidi, che ſono nella ſua imboccatura, quali poſſono meglio diſtinguerſi nelle figure XV. e XVI. sû l' iſteſſe lettere: Nella XV., una di eſſe è poſta a' fianchi, e nella XVI. ſono nella lor ſituazione, e gonfiate.

XVII. FIGURA.

Rappreſenta il cuore guardato dal guſcio di ſopra, e di tal maniera aperto, che ſi vedano ſotto la ſua baſe due animelle, che ſonò all'imboccatura delle auricole, & una picciola porzione di dette imboccature. Vi ſi ſcorgono ancora gli Orifizj de' due tronchi dell' Aorta, & un poco a fianchi

chi, & al di ſotto il doccio di comunicazione della prima cavità con la terza. Vi ſi vede in fine la prima, e la ſeconda cavità del cuore in tutta la loro ampiezza e 'l paſſaggio dell' una all' altra.

AAAA I pareti del cuore, che ſono ſtati ſeparati.

BB Le due animelle delle auricole.

CC Una parte delle loro imboccature, che appariſce ſotto di queſte animelle.

D L'Orifizio dell' Aorta aſcendente, e quello della diſcendente.

F Doccio di comunicazione della prima cavità con la terza, quale è affatto ſu 'l lato deſtro.

G La prima cavità.

H La ſeconda.

IIII Le colonne di carne, che, in alzandoſi, fanno una ſpecie di tramezza, le quali ſono ſtate ſeparate dalla parte del cuore, che l' è ſopra.

KK Strada di comunicazione.

L La cartilagine attaccata all'imboccatura delle Arterie. Se l' è tolta una porzione della membrana, che la ricuopre, e quì ſe ne vede una ſol porzione.

Al lato dritto di queſta figura ve ne ſon due altre, una delle quali dimoſtra le due animelle delle auricole, come BB: La ſeconda rappreſenta le ſteſſe animelle, con le imboccature delle auricole, e delle due Aorte, come ancora la cartilagine in parte tolta dalla membrana di eſſa rivolta.

PErche si è fatta l' impression del discorso prima del disegno delle figure, & è convenuto accomodarsi alle citazioni impresse, si è veduto alcuna volta alle strette di metter le stesse lettere, per dinotar due figure differenti, quali per altro non servono, che a meglio divisare l' istesse parti sotto differenti vedute.

I. FIGURA.

DELLA GRANOCCHIA.

A La Conserva.
B La Vena Cava inferiore.
CC Le Vene, che vengono dal fegato.
DD Le Ascellari.
E La Vena coronaria.
F L' imboccatura della Conserva nell' Auricola.

II. FIGURA.

Rappresenta questa l' imboccatura della Conserva nell' Auricola.
A La Conserva.
B Sua imboccatura.
CC Due animelle a figura di palpebre.

III. FIGURA.

A La Conserva veduta dal lato della Spina.
BB Le Vene del polmone.
C Loro tronco.

IV.

D Sua imboccatura nell' Auricola.
E L' Auricola.

III. FIGURA.

Rappresenta parimente l' istesse parti guardate dal ventre con l'Auricola, metà della quale è tagliata da alto a basso.

A La Conserva.
BB Le due vene del polmone.
C L' imboccatura del tronco della vena del polmone sopra dell' animella superiore della Conserva.
DD La metà dell'Auricola, che riguarda la spina.
EE Le due animelle della Conserva.

IV. FIGURA.

A Il Cuore aperto.
BB Le due animelle, che sono all' imboccatura dell' Auricola.
C L' Auricola aperta.

V. FIGURA.

Rappresenta questa il cuore, l' Auricola, la Conserva, l' Aorta con i suo' principali rami, il polmone, la destra parte del quale si ravvisa per un disegno dilicatissimo per far vedere i vasi, che passano per di sotto.

A Il Cuore.
La Conserva.
C C L'Auricola.
D Il Tronco dell' Aorta.
E E Suoi due rami, che ugualmente si distribuiscono a dritta, & a manca, suddividendosi in due altri.
F Ramo superiore, che si divide in due, l'esterior par-

parte di cui forma la Carotide.

G La Carotide.

L'interiore và a' muſcoli, che ſono ſotto la gola.

H l'interiore.

I Il ramo di mezzo, qual' è il più groſſo, che, calando manda tre rami conſiderabili, il primo, notato con la lettera K, fà l'Aſcellare, il ſecondo L, penetrando sù l'aſcelle i muſcoli del doſſo, ſi divide in due rami, il primo de' quali M rimonta, e ſi diſtribuiſce a' muſcoli, che cuoprono le ſpalle, e la teſta; il ſecondo N, calando dietro alle Apofiſi traverſe delle vertebre, gitta a dritta, & a manca rami, alcuni de' quali vanno a' muſcoli del doſſo, e de' Lombi, ed altri entrano per i canali delle vertebre, e vanno alla ſpinal midolla: (Biſogna così corriggere queſta parte nella diſcrizione, in cui queil' ultimi vaſi non ſon deſcritti giuſtamente) il terzo O và all' eſofago.

P Unione delli due rami dell' Aorta.

Q L' Arteria, che tien le veci della Ciliaca, e della Meſenterica.

R R Terzo ramo dell' Aorta, che ſi divide in due altri, il più picciolo de' quali R và a diſtribuirli a' muſcoli della Teſta, il più grande S è l'arteria del polmone, che ſi divide in molti rami.

VI. FIGURA.

A Il Cuore.

B Le fibre carnoſe dell' Aorta.

VI. FIGURA.

A L'Aorta aperta.

B Lamina Cartilaginoſa, che ſtà nel mezzo del Canale.

CC Ani-

C C Animelle Sigmoidi, che ſono al naſcere dell' Aorta.
D Animella, che ſtà, all' eſtremità della lamina.
E E Due animelle, che occupano il rimanente del Canale.

VII. FIGURA.

A L'Aorta aperta.
B B Le fibre carnoſe circolari.
C Ç C C I quattro ordini di Animelle, con i Tubercoli, che le ſoſtengono: Si oſſerva, che quelli dell' ultimo ordine ſono più grandi dell' altri.

I. FIGURA.

DELLA VIPERA.

A Il cuore, da cui ſono ſtate tolte le vene, per isfuggire la confuſione.
a a Le Auricole.
B L' Aorta diſcendente.
C C L' Aorta aſcendente.
D D L' Arteria del polmone.
E Un ramo, che và allo ſtomaco, qual viene dall' Aorta diſcendente.
F Riunione delle due Aorte.
G La Carotide ſiniſtra.
H La Carotide deſtra.
I Un ramo dell' Aorta aſcendente, qual' và alla Spina.
K K Rami, che vanno al polmone, il ſuperior de' qual è più groſſo.
Si vede a' fianchi di queſta figura il cuore, e ſue Au-

I. FIGURA.

DEL CARPIONE.

A Il Pericardio.
B Apertura, donde esce l'Arteria.

II. FIGURA.

AA La Conserva.
BB Due Vene, che fan l'uffizio di vena cava inferiore.
CC Le due Vene cave superiori.
DDD Le tre Vene, che riportano il sangue dal fegato, e vena, che adduce porzion del sangue delle ganasce interiori, e delle parti vicine.
F L'Auricola.
A Fianchi di detta Figura si osservano le due vene cave, e quelle del fegato, riunite in qualche distanza dalla Conserva.

III. FIGURA.

Addita ella l'Auricola da alto a basso tagliata, perche si vegga l'imboccatura della Conserva.
A La Conserva.
B L'Auricola divisa.
CC Le Animelle a forma di palpebre.

IV. FIGURA.

Rappresenta questa il cuor rivoltato su'l lato destro per dimostrare la forma dell'Auricola.
A L'Auricola.
B Il Cuore.
C L'Aorta dilatata.

V. FIGURA.

A Il Cuore.
BB Le due Animelle, che ſono all'imboccatura dell' Auricola.
C L'apertura, che fra dette Animelle ſi oſſerva.

VI. FIGURA.

Addita il Cuore rivoltato ſu 'l lato ſiniſtro, perchè ſi ravviſi la di lui figura, & in qual maniera l'aorta, quale nel ſuo naſcere è molto dilatata, ſorga dalla ſua baſe.
A Il Cuore.
B La dilatazion dell'Arteria.

VII. FIGURA.

Rappreſenta queſta uno degli Archi *veduto dalla* parte di ſotto, per diſtinguere la grondaja, e le due parti, che la compongono.
A Prima parte dell'Arco.
B Seconda parte.
C La grondaja.

VIII. FIGURA.

Rappreſenta queſta una delle lamine in particolare. Ne parlo quì, prima di far parola degli altri vaſi, perciocchè ſon queſte deſtinate a ſoſtenere le diramazioni di eſſe.
A Tronco della lamina.
B Filetti della parte conveſſa. Si vede, di eſſer queſti ligati da una ſottiliſſima membrana, quantunque le loro eſtremità non le ſiano.
C Filetti della parte concava.
D Il Tallone con la ſua grondaja.

IX. FI-

IX. FIGURA.

Rappresenta questa due lamine vedute di fronte, & ornate de' loro filetti.

A La lamina, che fa la parte convessa del foglietto.

B La lamina, che forma la parte concava dell'istesso foglietto.

Quindi si vede, che i filetti ossei sian più lunghi nel lato concavo della lamina A, e più corti nel convesso della lamina B, dimodoche dette due lamine sempre si riguardano per loro filetti li più corti. Nella descrizione non si è bastantemente spiegato questo, sendosi alla rinfusa parlato delle lamine, che formano il lato convesso del foglio.

IX. FIGURA.

Rappresenta questa le lamine vedute di fianco, e staccate, per dimostrare la membrana, che l'unisce, e'l cordon, che la termina.

AAA La membrana, che unisce le lamine.

BB Il Cordon, che la termina. Vedesi come detto cordone formi una mezza luna per quanti intervalli vi sono tra le lamine.

X. FIGURA.

Rappresenta ella il canale formato dall'incontro della grondaja co' due talloni delle lamine.

XI. FIGURA.

Questa dimostra l'Aorta aperta, perche si veggano le colonne carnose, che tiene nella sua parte inferiore; donde è, che in tal parte sia ella molto gonfia.

XII. FIGURA.

In questa si vede la distribuzion dell'aorta.

A Il Cuore.

B L'Auricola.

C L'Aorta dilatata.

D Sua divisione in quattro rami per ciascun lato. Vedesi parimente, che ciascun di questi rami, scorrendo tutta la lunghezza del foglio, termini affatto nella sua estremità.

EEEE Quattro rami, che si distaccano da ciascuna branca circa un dito dal loro nascere, e che al capo di ciascun foglio, si scompartono. Nell'istessa figura si osserva, come ciascuna branca dividasi in altrettanti rami, quante lamine vi sono.

XIII. FIGURA.

Questa rappresenta una porzione del foglio distaccata da uno de' lati della grondaia, & un poco rivolta, per far vedere, come l'arteria è contenuta nel voto, che i talloni delle lamine lasciano fra di loro. Si è disbrigata dalla vena, che la cuopre, e tirata un pò a basso per iscoprir meglio i pari de' rami, che dà ella alle lamine.

AA Grondaja.

B Una porzione del foglio.

C L'Arteria co' suoi rami.

XIV. FIGURA.

Ne dimostra questa un par di lamine vedute di fronte, e le arterie di esse.

AA Il pajo delle lamine.

BB Il pajo delle arterie.

Donde si osserva, come ciascun di detti vasi divide un grandissimo numero di rami, che cuoprono

no le due ſuperficie di ciaſcuna lamina, e come queſte due arterie s'imboccano l'una con l'altra nel mezzo del loro giro.

XV. FIGURA.

Rappreſenta queſta l'iſteſſe Arterie diſtaccate dalle lamine.

XVI. FIGURA.

Rappreſenta ella la diſtribuzion delle vene delle ganaſce interiori.

Vi ſi oſſerva, che la vena contenuta in ciaſcun' arco riceve circa ad un terzo di diſtanza da catuna delle loro eſtremità due rami, ogn'un de' quali ſi commette in ciaſcun'ordine di fogli, a quali è adattato; & il mezzo di queſta vena s'attacca alla parte mezzana di detto foglio, ſu di cui è piegato.

Tal diſtribuzione faſſi, perche il giro de' vaſi, che vanno alle lamine, ſia più ſicuro, e più facile.

AAA Il Tronco della vena delle ganaſce interiori piegato all'in sù dell'aorta.

BBBB Luogo, ove ciaſcuna vena ſi divide in tre.

CCCC Luogo, ove dette vene s'inſeriſcono nel Tronco A.

DDDD Luogo, ove ciaſcuna di dette vene pur ſi divide in tre, due de' quali ſi riportano alle lamine.

EE Luogo, dove dette vene a due a due ſi riuniſcono da ogni lato.

F Tronco formato dalla loro unione. Si avverta, che ciaſcuna di queſte vene, nell'uſcir dall'eſtremità della grondaja dell'Arco, i pareti del lor canale divengono più groſſi, e prendono l'iſteſſe conſiſtenze delle arterie, quando che tutto 'l ri-

ma-

manente di dette vene è ſottile, e dilicato, come il più fino vaſo linfatico.

G Ramo dell'ultimo arco, qual prima della ſua riunione mena molti rami all'occhio, al naſo, & al cervello, & a tutte le parti vicine della teſta.

Fa ella le veci di aorta aſcendente, e 'l tronco formato dall'accozzamento di dette vene divenute Arterie ſerve di aorta deſcendente.

XVII. FIGURA.

Queſta rappreſenta, come tutti i rami traſverſali dell'arterie, che cuoprono le due ſuperficie di ciaſcuna lamina, vengano ad imboccarſi in una doccia, che va per l'eſtremità di ciaſcuna lamina, e che immettendoſi nella grondaja del tallone, và a deporſi nella vena contenuta nella grondaja dell'Arco.

A Ramo dell'Arteria diſtaccata dal ſuo tronco.

B Rami, che cuoprono la lamina in tutta la ſua lunghezza.

CC Doccio, che ſerve di vena, in cui s' imboccano immediatamente tutti i rami dell'arteria.

D Porzione di detta vena contenuta nella grondaja del Tallone.

SPIEGAMENTO
DELLA MACHINA

Formata per disaminare l'acceleramento delle palle, che scorrono su de' piani inchinati, per comparar lo con quello della caduta de' Corpi.

SU di una base Esagona per ciascun'angolo di essa si piantino 6. aste di ferro centinate, & insieme nella sommità unite in un pezzo fonduto, sicche formino una Gabbia Paraboloide.

Due fili di ferro paralelli, che sporgono in fuori cinque linee, e ravvolti in una spirale, formino intorno alla Paraboloide una scalea ugualmente inchinata all'orizzonte, su di cui una palla di 6 linee di diametro facilmente vi scorra sino a basso, ove ritrova ella un pezzo, che l'arresta, e fa entrare in un Cucchiajo a molla, che tosto la rispigne nel pezzo, che fa corona alla Machina.

Detto Cucchiajo opera per mezzo di un moto d'orologio nascosto nella base.

Questo moto si vede a piè della Tavola, e fassi come quello dell'Istrumento del Pendolo.

La linguetta 1 Il Cucchiajo 3 qual'è tirato dal pezzo 2 (detto Cucchiajo fa come un martello d'orologio) la vite 4 serve a strignere più, o meno la molla, che innalza il Cucchiajo. Quel che vien notato col numero 5 ritiene l'urto di detto Cucchiajo, e serve a farlo piegar prestamente quan-

to biſogna, perche ſcagli per appunto la palla nella corona.

Facilmente ſi mette la machina della livella per mezzo di tre viti, che dilungano, o raccorciano i tre piedi, che portano, in rivoltando i capi di eſſe per l'insù, ſino a che il fin del pendolo incontri eſattamente il punto fiduciale, qual' è fermato nel mezzo della baſe.

D, E, F, G I pezzi, che compongono uno de'piedi.

AB I pezzi del punto fiduciale.

CD Uno de' piccioli bracci, che ſoſtengono i fili di ferro.

E' uno degl'iſteſſi bracci ſeparato dall'aſta.

605471

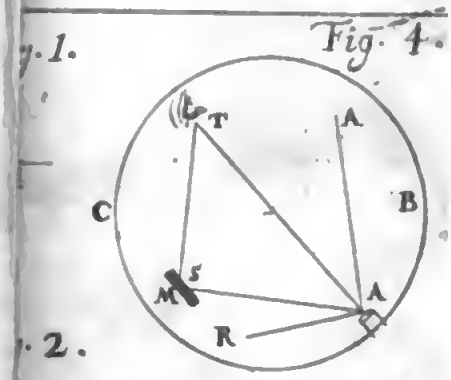


Fig. 4.

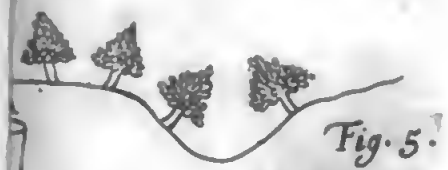


Fig. 5.

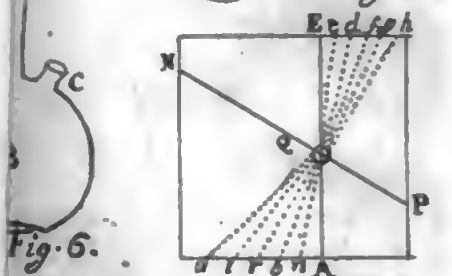


Fig. 6.

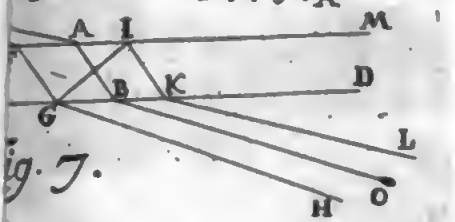


Fig. 7.

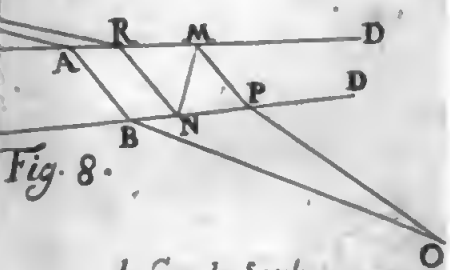


Fig. 8.

de Grado Sculp.

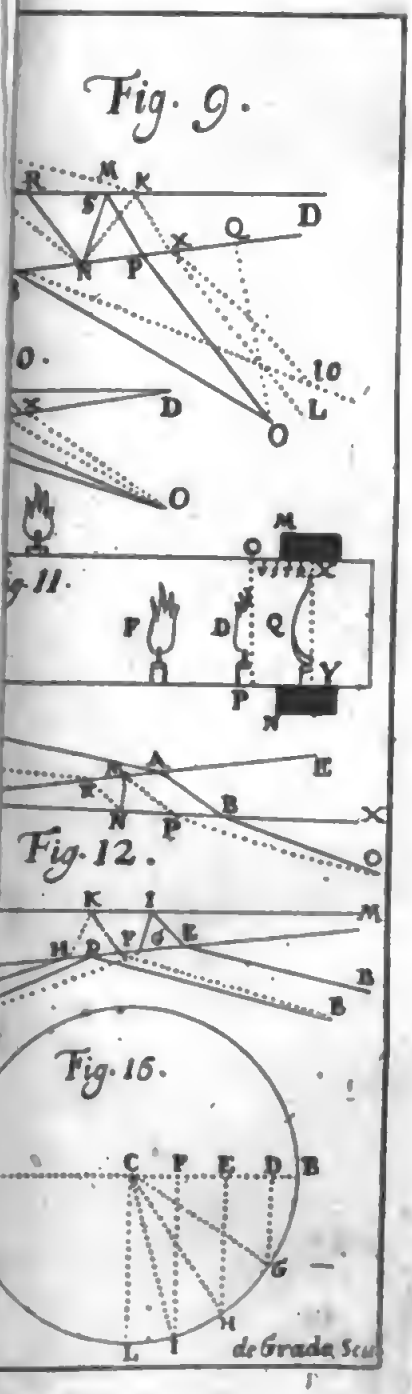
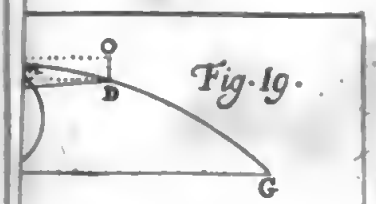
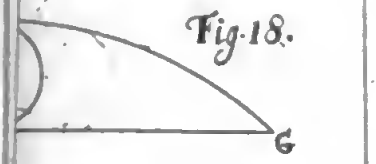
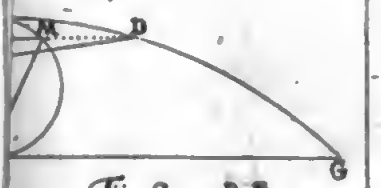
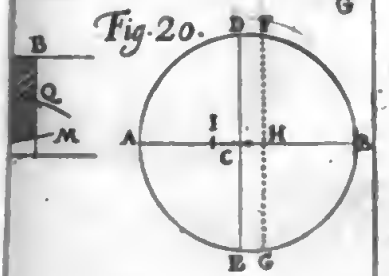


Fig. 9.
R
M
K
S
D
Q
N
P
O.
10
L
O
M
g. 11.
F
D
Q
Y
P
N
A
E
B
Fig. 12.
K
I
M
H
G
E
Fig. 16.
C
F
E
D
B
G
H
L
I
de Grada Scu









g. 24.

de Grado sculp.

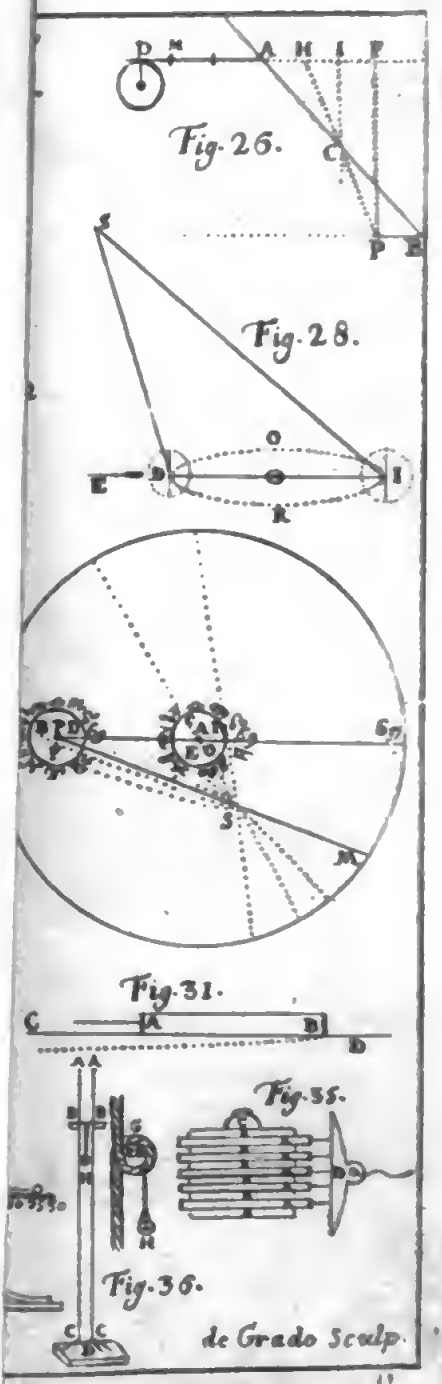


Fig. 26.
Fig. 28.
Fig. 31.
Fig. 35.
Fig. 36.
de Grado Sculp.

Mem: del' 1699. Tau. I. Pag. 3

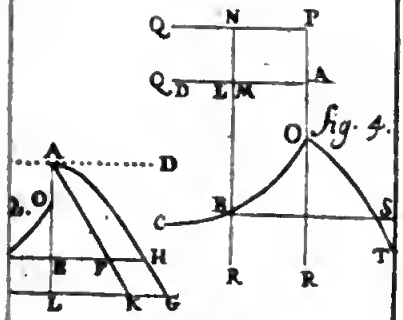


fig. 4.

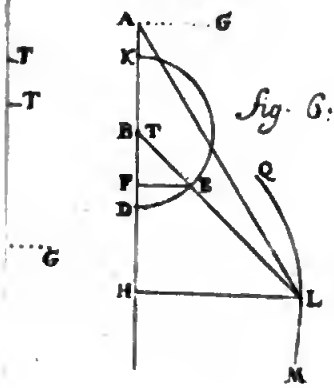


fig. 6.

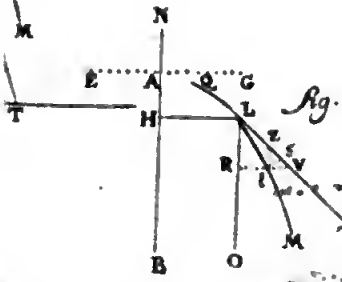
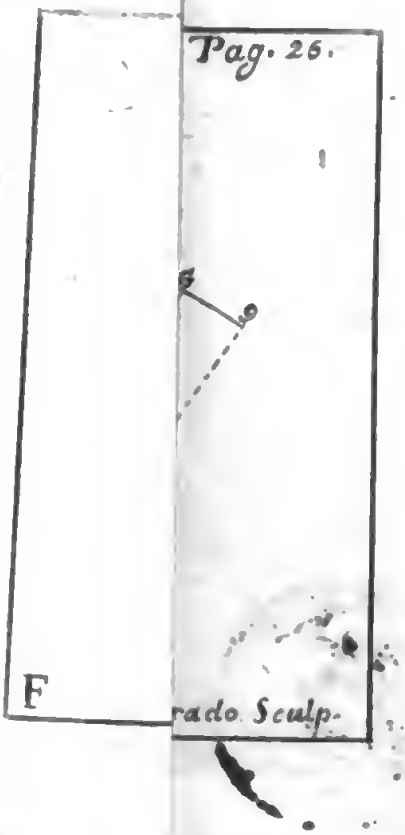
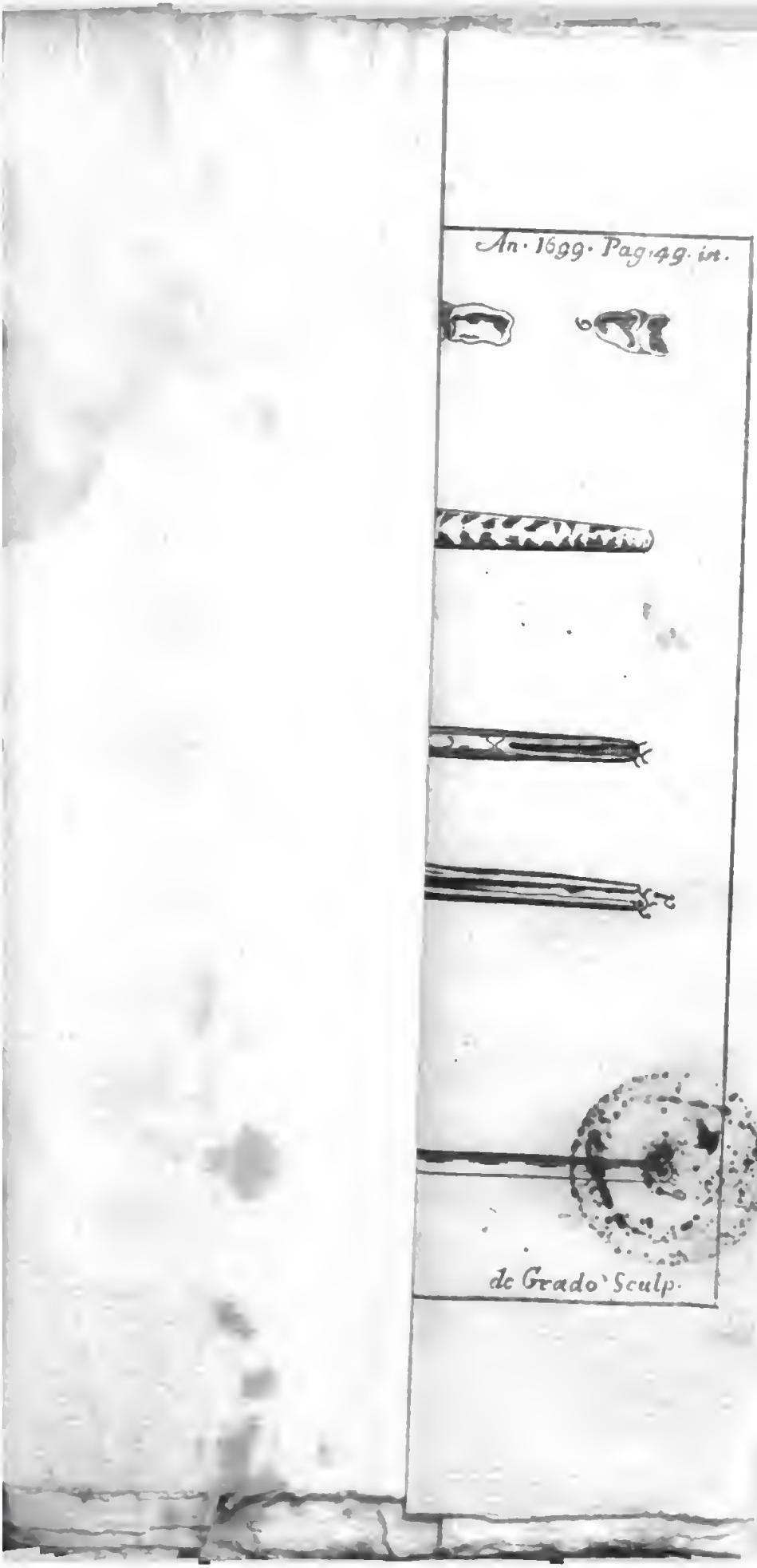


fig. 7.

de Grandes Sculp.


Pag. 26.
F
rado. Sculp.


An. 1699. Pag. 49. in.
de Grado Sculp.

Mem. 1699. Pag. 96.

Fig. 3.

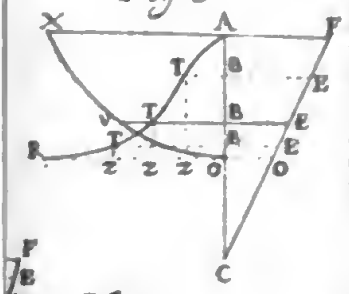


Fig. 4.

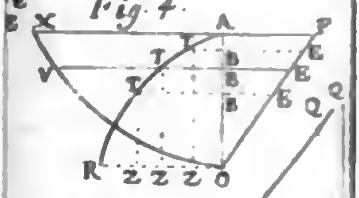


Fig. 6.

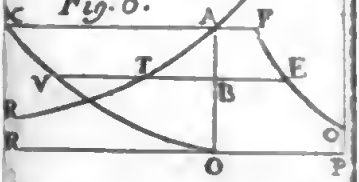
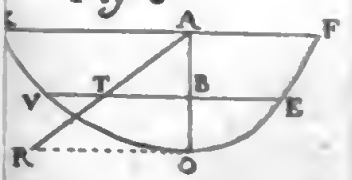
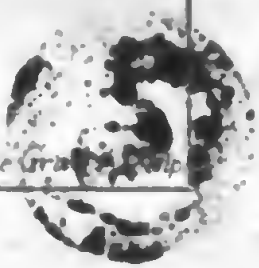
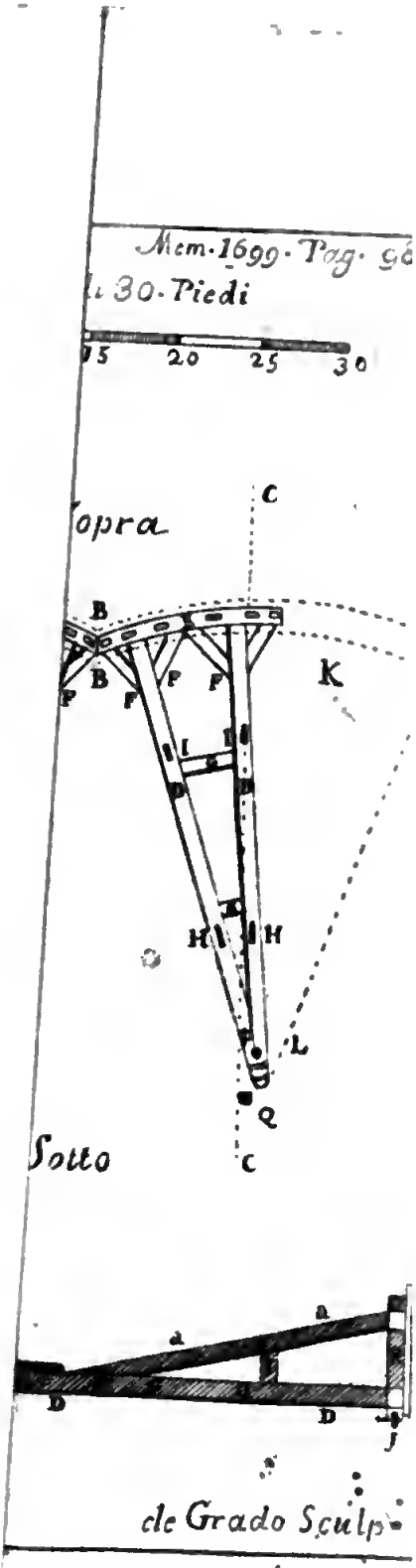


Fig. 8.






Mem. 1699. Pag. 96
30. Piedi
15 20 25 30
Sopra
C
B
B
P P P P
K
I I
H H
L
Q
C
Sotto
a
d
D D
j
de Grado Sculp.

Mem. del 1699. Pag. 142

Tau. III.

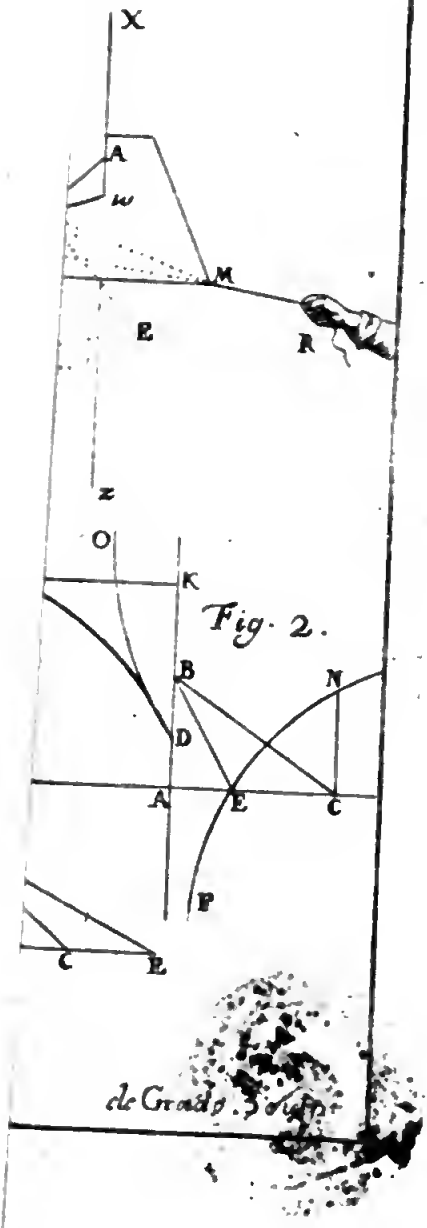
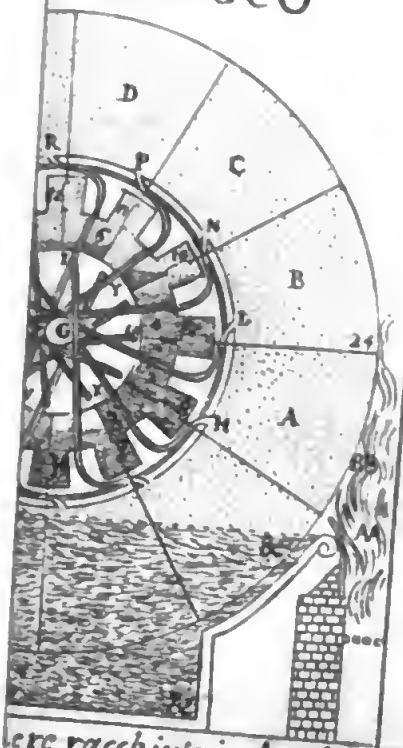


Fig. 2.

de Grado. 3 Olig.

Mem. 1599. Pag. 160.

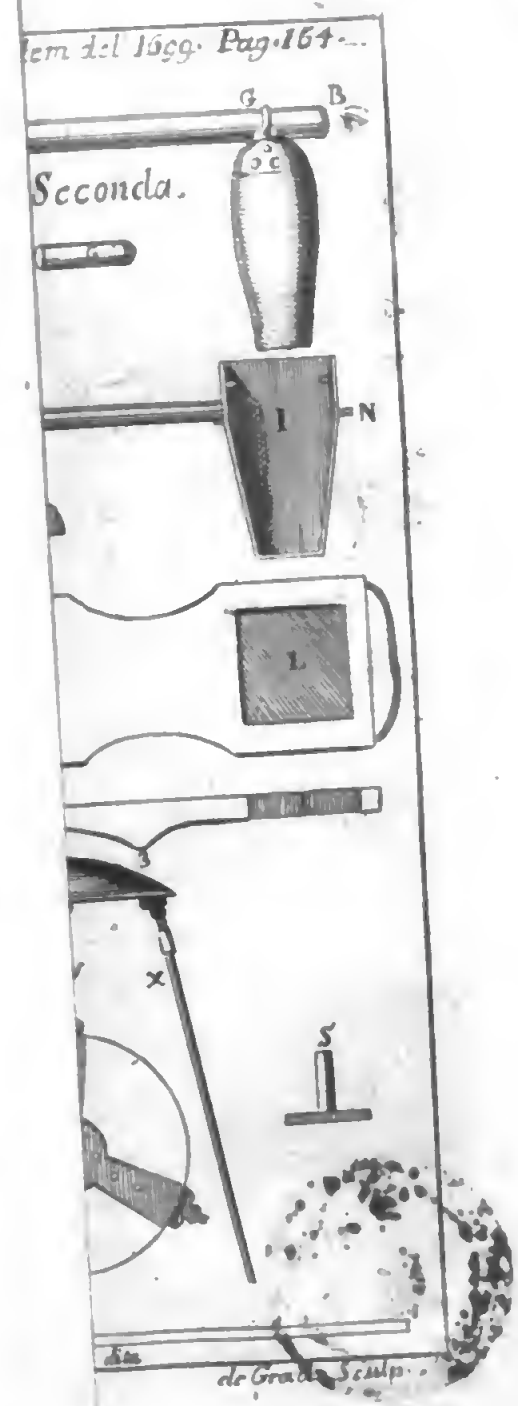
OA FVOCO



ere racchiuso in A. è fatt
de H.I. auuiene, che premendo
I. l'animella 18. si chiuda, è
rano, per far salire l'aqua
o in questa parte, donde la
uo centro, G. è la Cellena B.
mentre che quest'ultima
rimenere l'acre, che contien
è dimostrato, che facēdo Q.
12. 22. L di 18. è 23. 24.
lità di 12. piedi, è che il
à quello dell'Acqua buo.
forza pari à quella di 39

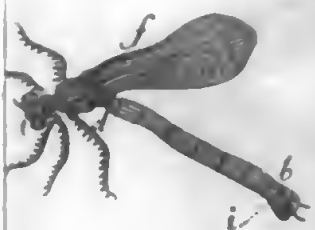
de Grado Sculp.

tem. del. 1699. Pag 164
ima
de Grado. Sculp.


lem del 1659. Pag. 164.
Seconda.
G
B
I
N
L
X
S
de Grado Sculp.

An. 1699. Pag. 185.

Femina



ppiati

de Grado Sculpsit.

8tt	9tt	10tt
oz 4	oz 4 4	oz 5
8	9-0	10
12	13-4	15
lt 0	lt 2-0	lt 4
-4	1-6-4	1-9
-8	1-11-0	1-14
-12	1-15-4	2-3
-0	2-4-0	2-8
-4	2-8-4	2-13
-8	2-13-0	3-2
-12	3-1-4	3-7
3-0	3-6-0	3-12
3-4	3-10-4	4-1
3-8	3-15-0	4-6
3-12	4-3-4	4-11
4-0	4-8-0	5-0
4-4	4-12-4	5-5
4-8	5-1-0	5-10
4-12	5-5-4	5-15
5-0	5-10-0	6-4
5-4	5-14-4	6-9
5-8	6-3-0	6-14
5-12	6-7-4	7-3
6-0	6-12-0	7-8
6-4	7-0-0	7-13
6-8	7-5-0	8-2
6-12	7-9-4	8-7
7-0	7-14-0	8-12
7-4	8-2-4	9-1
7-8	8-7-0	9-6

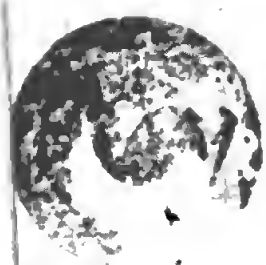
Grado Scup:

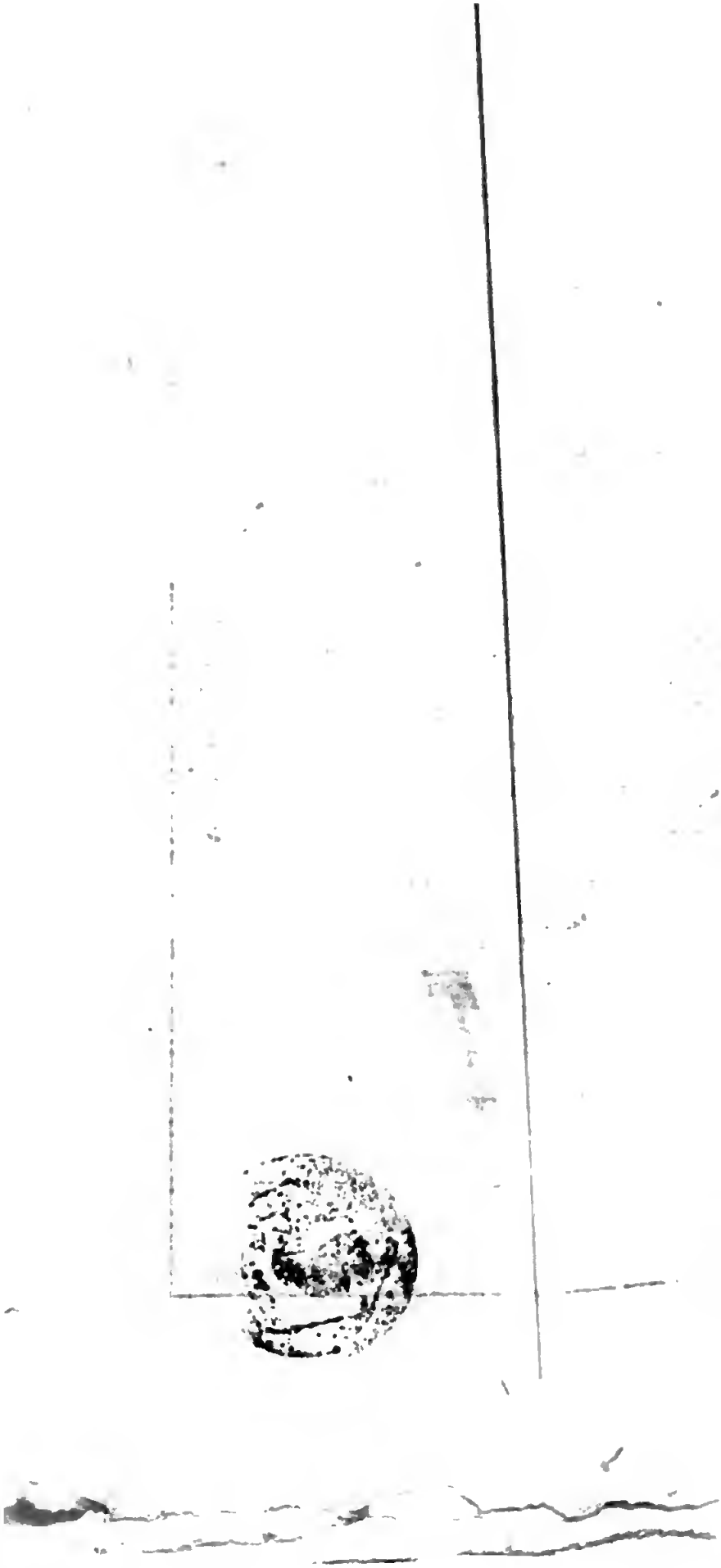
Mem. 1690. Pag 253

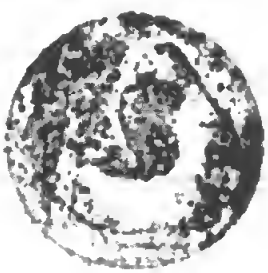
Lorde

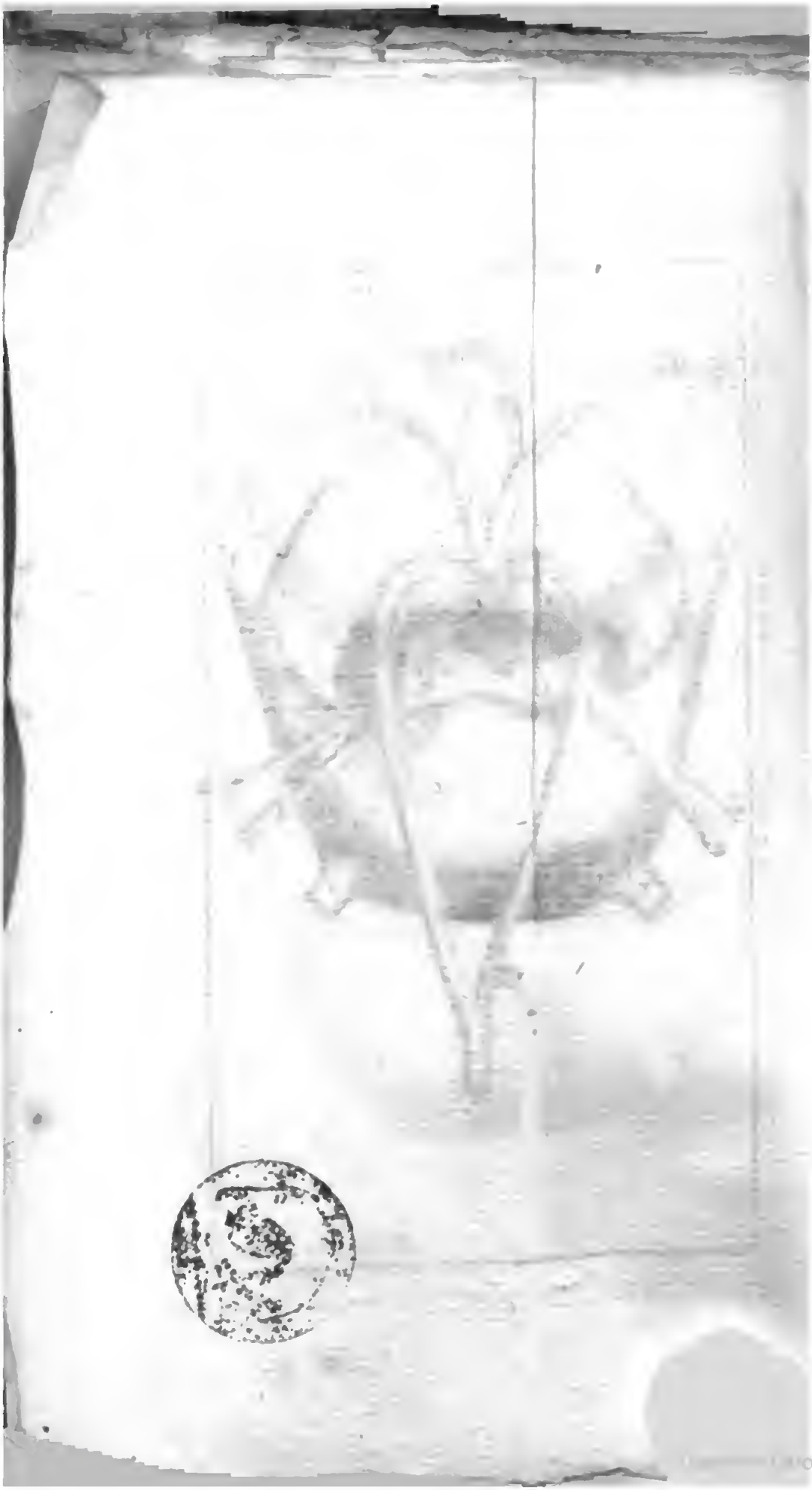
lt	lt	lt	lt
o	80	90	100
on	lt on	lt on	lt on
3	2-8	2-13	3-2
-6	5-0	5-10	6-4
-9	7-8	8-7	9-6
-12	10-0	11-4	12-8
-15	12-8	14-1	15-10
-2	15-0	16-14	18-12
-5	17-8	19-11	21-14
-8	20-0	22-8	25-0
-11	22-8	25-5	28-2
-14	25-0	28-2	31-4
4-1	27-8	30-15	34-6
6-4	30-0	33-12	37-8
8-7	32-8	36-9	40-10
0-10	35-0	39-6	43-12
2-13	37-8	42-3	46-14
5-0	40-0	45-0	50-0
7-3	42-8	47-13	53-2
9-6	45-0	50-10	56-4
1-9	47-8	53-7	59-6
3-12	50-0	56-4	62-8
5-15	52-8	59-1	65-10
8-2	55-0	61-14	68-12
0-5	57-8	64-11	71-14
2-8	60-0	67-8	75-0
4-11	62-8	70-5	78-2
6-14	65-0	73-2	81-4
9-1	67-8	[illegible]-15	84-6
1-4	[illegible]	78-12	87-8
3-7	[illegible]	81-9	90-[illegible]
5-10	[illegible]	84-6	93-[illegible]

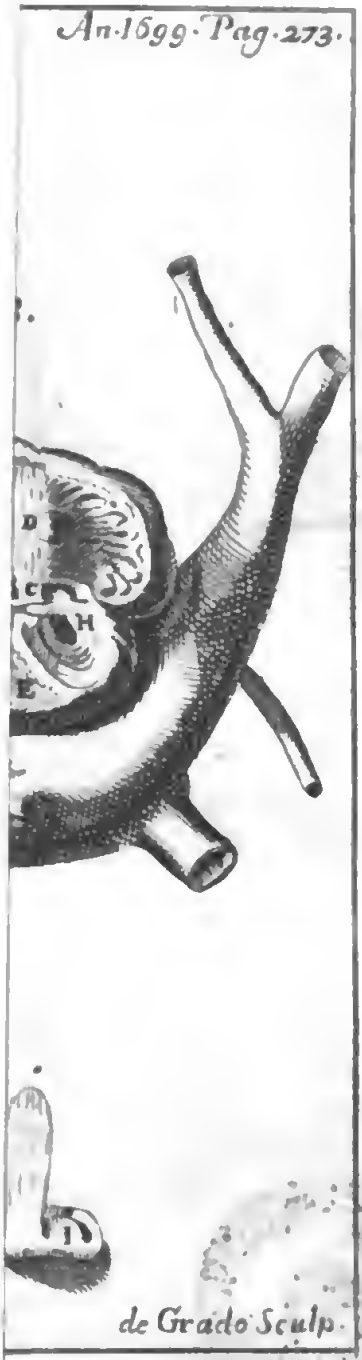
de Grado Sculp.

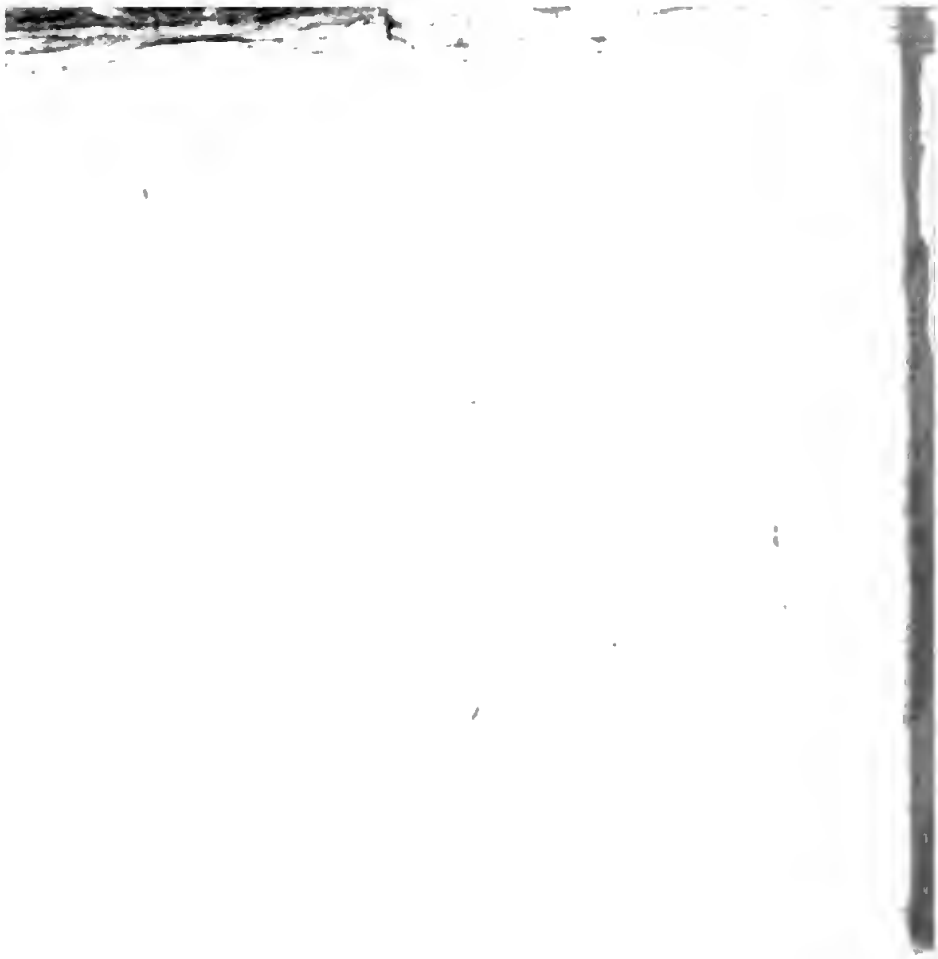









An. 1699. Pag. 273.
D
G
H
E
I
de Grado Sculp.



Digitized by Google